

COLLECTION
COMPLETTE
DES ŒUVRES
DE CHARLES BONNET.



TOME TROISIEME.

ŒUVRES D'HISTOIRE NATURELLE ET DE PHILOSOPHIE

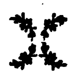
DE CHARLES BONNET,

De l'Académie Impériale Léopoldine, & de celle de St. Pétersbourg; des Académies Royales des Sciences de Londres, de Montpellier, de Stockholm, de Copenhague, de Lyon; des Acad. de l'Institut de Bologne, de Harlem, de Munich, de Sienne, des Curieux de la Nature de Berlin; Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

TOME TROISIEME.



MÉMOIRES D'HISTOIRE NATURELLE.



A NEUCHATEL,
Chez SAMUEL FAUCHE, Libraire du ROI.

MDCCLXXIX.



AVERTISSEMENT.

J'AI *rassemblé dans ce Volume de mes* Oeuvres, *les Mémoires d'Histoire Naturelle que j'avois présentés en différens tems à l'Académie des Sciences de Paris, & qu'elle avoit publiés dans le Recueil des* SAVANS ÉTRANGERS. *J'y ai fait çà & là quelques additions: la plus considérable est celle qui termine le second Mémoire* sur la végétation des Plantes dans d'autres matieres que la Terre, &c. *Et afin qu'on pût reconnoître plus facilement ces additions, je les ai désignées par un signe particulier* (††)

placé au-devant de la premiere ligne de chaque addition (1).

(1) On auroit pu rendre ce Volume plus considérable, en y transportant une partie du II ou du IV, qui sont beaucoup plus forts; mais on a préféré de ne pas couper les matieres. (*Note des Editeurs.*)

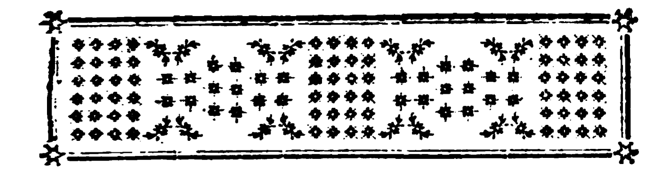
ERRATA.

Page 54, ligne 12, après *dépouille:* ajoutez; & ce qui rend ce fait encore plus singulier, est qu'elle attaque d'abord les parties les plus dures, comme les tuyaux, le crâne, les dents, les jambes écailleuses. Un aliment si étrange seroit-il un fortifiant convenable à l'état de foiblesse où la mue met l'Insecte? La Chenille dont je parle, n'est pas la seule qui se plaise à manger sa dépouille; j'ai observé, &c.

MÉMOIRES

D'HISTOIRE NATURELLE,

Présentés par l'Auteur à l'Académie Royale des Sciences de Paris, & qu'elle a publiés dans son Recueil des SAVANS ÉTRANGERS.



MÉMOIRE

Sur une nouvelle partie commune à plusieurs Especes de Chenilles.

SAV. ÉTRANG. Tom. II, pag. 44.

LA Partie qui fait le sujet de ce Mémoire, est une espece de mamelon ou de corne charnue, placé sous le premier anneau, entre *la* levre inférieure & la premiere paire des jambes. Ordinairement cette partie est retirée au-dedans du corps, mais on l'oblige à paroître en pressant la Chenille vers le premier anneau (1).

CETTE partie est commune à plusieurs Especes de Chenilles : voici une liste de celles que

(1) J'ai découvert cette partie en 1739, & j'ai communiqué la même année cette observation à M. de REAUMUR. Voyez l'histoire de cette petite découverte, *Observations diverses sur les Ins.* Obs. IX, X. *Oeuvres*, Tom. II.

j'ai examinées, dans laquelle j'ai désigné par une étoile * les Especes qui sont pourvues de cette nouvelle partie.

PREMIERE CLASSE.

Grandes & rases.

I. La belle Chenille du *Tithymale à port de Cyprès. Mémoires pour servir à l'Histoire des Inf. par M. de* Reaumur, *Tome I, Pl. XIII, Fig.* 1.

II. La Chenille qui donne le Papillon à *tête de mort. Mémoires pour l'Hist. des Inf. Tom. II, Pl. XXIV, Fig.* 1.

III. La Chenille *à tubercules du Poirier*, qui donne le Papillon nommé *le grand Paon. Mém. de M. de* Reaumur, *Tom. I, Pl. XLVIII, Fig.* 1.

IV. La Chenille qui donne le Papillon *moyen Paon. Ibid. Pl. L, Fig.* 1.

V. La Chenille qui donne *le petit Paon. Ibid. Pl. XLIX, Fig.* 1.

VI. Le *Sphinx. Ibid. Tom. II, Pl. XX, Fig.* 1.

VII. Le *Ver-à-soie.*

VIII. Une Chenille que j'ai nommée *la Léſarde*, à cauſe de la forme de ſa partie antérieure, qui n'imite pas mal celle de la tête d'un Léſard : elle lui reſſemble encore par ſes couleurs, & par la maniere dont elles ſont diſtribuées. Goedaert l'a nommée *l'Eléphant* : elle eſt repréſentée, N°. 26 de l'édition que Lister nous a donnée de cet Auteur.

IX. Une Chenille qui reſſemble par ſes couleurs à la *Léſarde*, & qui donne le Papillon repréſenté, *Tom. I, Pl. XIII, Fig.* 8 *des Mém. ſur les Inſectes.*

X. La Chenille du N°. 24 de Goedaert, édition de Lister.

XI. La belle Chenille du *Fenouil. Mém. ſur les Inſ. Tom. I, Pl. XXX, Fig.* 2.

* XII. Une Chenille dont le corps eſt effilé, à-peu-près comme l'eſt celui des Sangſues, dont la couleur eſt un beau verd, qui ſe trouve ſur l'Oſier dans le mois de Juillet, & qui ſe métamorphoſe au milieu d'un paquet de feuilles de cet arbriſſeau.

* XIII. Une Chenille qui, par la forme de ſon corps & par ſa démarche, reſſemble aux

arpenteuses qu'on trouve sur le Chène dans le mois de Juillet, & dont la couleur imite celle des jeunes branches de cet arbre.

* XIV. UNE Chenille d'un verd céladon, avec quatre raies le long du dos, dont deux sont jaunes & les deux autres blanches, & de petites taches noires entre deux, qui se trouve en Juillet, & qui se métamorphose dans la terre en un Papillon dont le port des ailes est pareil à celui des ailes des Oiseaux.

Moyennes & rases.

* XV. UNE Chenille qu'on trouve en Eté sur la Chicorée sauvage, & dont les couleurs sont le jaune & le noir distribués par taches sur le dessus du corps. Cette Chenille a un œil satiné : elle se construit une Coque de terre (†).

* XVI. UNE Chenille dont le dessus du corps est d'un bel olive, & le ventre d'un beau gris ardoisé. Le pied des jambes membraneuses est de couleur blanche : le reste de la jambe est d'un noir d'écaille. Cette Chenille porte sur le derriere la figure d'une corne peinte en verd jaunâtre : enfin on remarque sur la partie supérieure de chaque anneau, quatre points noirs

(†) *Obs. div. sur les Ins.* Obs. IX.

rangés à-peu-près en quarré. Cette Chenille fut trouvée ſur l'herbe en Août : elle entra en terre où elle ſe conſtruiſit une Coque dans laquelle elle ſe changea en Chryſalide *à nez* (†).

* XVII. La belle Chenille du *Bouillon-blanc. Mém. ſur les Inſ. Tom. I, Pl. XLIII, Fig.* 3.

* XVIII. La Chenille de la *Luzerne. Mém. ſur les Inſ. Tom. I, Pl. XL, Fig.* 11.

XIX. La Chenille repréſentée dans les *Mém. ſur les Inſ. Tom. I, Pl. XXXIX, Fig.* 10.

* XX. Une Chenille du *Ceriſier. Mém. ſur les Inſ. Tom. I, Pl. XVIII, Fig.* 10.

* XXI. Une Chenille qui me paroit être la même que celle de la Fig. 7, Pl. XL du même Volume.

* XXII. Une Chenille dont le fond de ſa couleur eſt un bel ardoiſé, ſur lequel ſont jettées des taches d'un brun velouté, ſéparées par des raies d'un beau jaune, qu'on trouve ſur le Chêne en Juin, & qui ſe tient ordinairement ſous une toile de ſoie, ou dans une feuille pliée.

(†) *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. X.

* XXIII. UNE Chenille jaunâtre tout du long du dos, ſur le corps de laquelle ſont étendus deux filets blanchâtres, & ſur les ſtigmates une raie jaune, qui ſe trouve ſur le Chêne dans le mois de Juillet.

* XXIV. LA belle Chenille du *Chou. Mém. ſur les Inſ. Tom. I, Pl. XXVIII.*, *Fig.* 8.

* XXV. LA Chenille du *Chou-fleur*. N°. 29 *du* GOEDAERT *de* LISTER.

* XXVI. LA Chenille qui aime les plantes baſſes & potageres, de l'Eſpece de la *Fig.* 4, *Pl. XIV. du Tom. I des Mém. ſur les Inſ.*

* XXVII. LE *Zigzag. Mém. ſur les Inſ. Tom. II, Pl. XXII, Fig.* 10.

XXVIII. UNE Chenille d'un verd de pré, ſemé de points jaunes, & qui, comme la belle du *Fenouil*, porte une corne en forme d'Y. Elle vit ſur l'Aubépine, & ſe métamorphoſe en Chryſalide angulaire, après s'être liée d'une ceinture de ſoie; elle ſe change en Papillon à queue (†).

(†) *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. XIV.

* XXIX. Une Chenille rayée de verd, qu'on trouve sur *l'Arrête-bœuf* en Août.

* XXX. Une Chenille à quatre tubercules charnus, posés sur les quatrieme, cinquieme, sixieme & septieme anneaux.

Petites & rases.

XXXI. La Chenille de la *Jacobée. Mém. sur les Inf. Tom. I, Pl. XVI, Fig.* 1.

XXXII. La Chenille qui vit dans l'intérieur des têtes du *Chardon à bonnetier.* (†) *Mém. sur les Inf. Tom. II, Pl. XXXIX, Fig.* 10.

* XXXIII. La Chenille qui vit en société sur les *Pommiers*, sur *l'Aubépine*, *&c.* & qui se tient dans des nids pareils aux toiles d'Araignées. *Mém. sur les Inf. Tom. II, Pl. XII, Fig.* 2.

XXXIV. La Chenille du *Bouillon-blanc. Mém. sur les Inf. Tom. I, Pl. XVIII, Fig.* 14.

* XXXV. La Chenille verte du *Chou. Mém. sur les Inf. Tom. I, Pl. XXIX, Fig.* 4.

* XXXVI. La Chenille de la même plante,

(†) *Obs. div. sur les Inf.* Obs. XIX.

qui me paroît être celle de la Fig. 12, Pl. XVI, du même Volume.

XXXVII. Une Chenille qui vit sur la *Clématis*, & que j'ai nommée la *Punaise*, parce qu'elle a une odeur qui approche fort de celle de cet Insecte. (†)

* XXXVIII. Une Chenille qui lie les feuilles de l'Osier, & se construit une Coque *en bateau.*

Grandes & velues.

XXXIX. La Chenille qui vit des feuilles de *Cornouiller, de Charme, de Charmille, &c. Mém. sur les Inf. Tom. I, Pl. XXXV, Fig.* 1.

XL. La Chenille du *Gazon*, du même Genre que la précédente.

XLI. L'Hérissonne. *Mém. sur les Insectes Tom. I, Pl. XXXVI, Fig.* 1.

Moyennes & velues.

XLII. La Chenille *Lievre. Mém. sur les Inf. Tom. I, Pl. II Fig.* 16.

XLIII. La *Commune. Mém. sur les Inf. Tom. I, Pl. VI, Fig.* 2.

(†) *Obs. div. sur les Inf.* Obs. XXX.

XLIV. LA Chenille qui ressemble à la commune, représentée *Fig.* 8, *Pl. XVI, du Tom. I, des Mém. sur les Inf.*

XLV. LA Chenille qui vit en société sur les Pins. *Mém. sur les Inf. Tom. II, Pl. VII, Fig.* 3.

XLVI. LA Chenille *à oreilles. Mém. sur les Inf. Tom. I, Pl. XXIV, Fig.* 1.

Grandes & demi-velues.

XLVII. LA *Livrée. Mém. sur les Inf. Tom. I, Pl. V, Fig.* 7.

XLVIII. LA Chenille du *Viorne*, représentée N°. 82 du GOEDAERT de LISTER.

XLIX. LA Chenille qui vit en société sur le Saule, sans se faire de nid, représentée N°. 95 du même Auteur.

L. LA Chenille qui se fait une Coque qui a l'air d'un gland, représentée *Fig.* 11, *Pl. XXXII du Tom. I, des Mém. sur les Inf.* Cette Chenille vit en société pendant une partie de sa vie.

* LI. LA Chenille représentée *Pl. II, Fig.* 5. *du Tom. II des Mém. sur les Inf.*

Moyennes & demi-velues.

* LII. La Chenille de *l'Aristoloche. Mém. sur les Inf. Tom. I, Pl. XXXVII. Fig.* 11.

* LIII. La Chenille noire & épineuſe de *l'Ortie. Mém. ſur les Inſ. Tom. I, Pl. XXV, Fig.* 3.

* LIV. La Chenille épineuſe rayée de verd & de brun, de la même plante. *Mém. ſur les Inſ. Tom. I, Pl. XXVI, Fig.* 1.

* LV. La plus commune de *l'Orme.*

* LVI. La *Bedaude. Mém. ſur les Inſ. Tom. I, Pl. XXVII, Fig.* 1.

* LVII. La Chenille du Chardon *à feuilles d'Acanthe. Mém. ſur les Inſ. Tom. I, Pl. XXVI, Fig.* 8.

Petites & demi-velues.

* LVIII. Une Chenille brune, dont je ne ſais point encore l'hiſtoire, & que je ne mets ici que pour montrer que, parmi celles de ce Genre, il s'en trouve qui ont la nouvelle partie.

QUATRIEME CLASSE.

* LIX. La grande Chenille *à cornes du*

Saule. Mém. ſur les Inſ. Tom. II, Pl. XXI, Fig. 1.

CINQUIEME CLASSE.

* LX. La Chenille des *Légumes. Mém. ſur les Inſ. Tom. II, Pl. XXVI, Fig. 1.*

SIXIEME CLASSE.

Grandes & raſes.

LXI. Une *Arpenteuſe en bâton raboteux*, qu'on trouve ſur le Chêne dans le mois de Juillet, dont la couleur imite celle de l'écorce des branches de cet arbre, qui eſt fort ſemblable à celle de la Fig. 17, Pl. XXVII du T. II, *des Mém. ſur les Inſ.* & qui entre en terre pour s'y transformer.

LXII. Une *Arpenteuſe en bâton*, de couleur verte, qu'on trouve ſur l'Oſier dans le mois de Juillet, & qui entre en terre pour s'y tranſformer.

Toutes les Chenilles dont je viens de faire l'énumération, ont été trouvées aux environs de Thonex, petit village fort agréable, ſitué à trois quarts de lieue à l'orient de Geneve, & où je paſſe la plus grande partie de l'année.

Voici ce qui réſulte de la liſte précédente.

1°. Que des ſoixante-deux Eſpeces de Chenilles dont elle eſt compoſée, trente-une ſont pourvues de la nouvelle partie. (†)

2°. Que je n'ai point trouvé cette partie à celles qui appartiennent au Genre des velues.

3°. Que je ne l'ai point vue non plus à celles qui ſont du nombre des très-grandes, ou du premier degré de grandeur.

De nouvelles recherches apprendront ce qu'on doit penſer de ces réſultats.

La partie dont je parle, offre des variétés de forme qui méritent d'être remarquées: on peut les réduire à deux genres principaux.

Le premier genre conſiſte en une eſpece de bouton à-peu-près hémiſphérique.

Le ſecond genre, plus compoſé, paroît à la loupe formé de trois pieces qui rentrent les unes dans les autres, à la maniere des cornes des limaçons. Le diametre de ces pieces diminue à meſure qu'elles s'éloignent de leur origine. La piece qui ſert de baſe aux autres: eſt la plus groſſe: celle qui la ſuit immédiatement,

(†) Voy. Pl. III, Fig. 3, *des Obſ. div. ſur les Inſ.*

l'est un peu moins. La piece du sommet se termine en pointe : ces trois pieces forment ainsi par leur assemblage une espece de corne.

Je ne connois encore que trois Especes de Chenilles auxquelles le premier genre soit propre, XXIV, XXXV, LI; mais j'ai observé le second genre à vingt-cinq Especes de la premiere, quatrieme & cinquieme Classes.

La grandeur, la figure, la position, le nombre, &c. peuvent fournir des caracteres propres à sous-diviser ces deux genres.

En général, la longueur de la corne égale celle des premieres jambes, mais quelquefois elle la surpasse : telle est la corne des Chenilles des N°. XIII, XIV, XVII. La corne de la Chenille XIV a environ deux lignes.

La grandeur de la corne ne répond pas toujours à celle de la Chenille.

Il y a des cornes qu'on prendroit pour une filiere. Celle de la Chenille XIII ressemble assez, par sa figure & par sa couleur, à un piquant d'ortie.

En pressant fortement la partie antérieure

de deux Eſpeces de Chenilles, XXV, XXXVI j'ai vu ſortir de l'extrémité de la corne un petit corps oblong, dont la tranſparence approchoit de celle du cryſtal.

On obſerve quelquefois ſur la corne, ainſi que ſur le bouton hémiſphérique, de petits tubercules ſemblables à ceux qui ſont répandus ſur tout le corps de l'Inſecte.

Dans la plupart des Eſpeces, la nouvelle partie eſt placée préciſément entre la levre inférieure & la premiere paire des jambes: mais il en eſt, LI, où cette partie ſe trouve ſituée plus près de la bouche que des jambes.

La direction de la corne à ſa ſortie du corps, varie auſſi quelquefois; mais on peut attribuer cette variation à la maniere dont la Chenille eſt preſſée.

Lorsque la partie dont il s'agit, eſt retirée dans l'intérieur du corps, on voit à la place une petite fente (†) diſpoſée parallelement à la bouche. Cette fente eſt plus ſenſible dans quelques Eſpeces, XXIII, XXVII, LIX, que dans d'autres.

(†) Pl. III, Fig. 4 *des Obſ. div. ſur les Inſ.*

Le

Le bouton hémisphérique n'est pas simple, quoique je l'aie laissé entendre tel jusqu'ici : je l'ai trouvé double (†) dans les trois Especes de Chenilles XXIV, XXXV, LI, dont j'ai parlé ci-dessus. Les deux boutons sont posés l'un à côté de l'autre; mais ils tendent à s'écarter à mesure qu'ils s'élevent : leurs bases se touchent lorsque la pression a été portée aussi loin qu'elle peut l'être sans nuire à la Chenille.

La corne est encore plus multipliée que ne l'est le bouton hémisphérique : je l'ai vu quadruple (††) dans trois Especes de Chenilles, XXIII, XXVII, LIX : ces quatre cornes sont disposées par paires aux extrémités de la fente, & celles de chaque paire forment une espece de fourche. En pressant fortement la Chenille *du N°.* XXIII, j'ai vu s'élever autour de la fente une sorte de rebord ou de bourlet charnu.

Quel est l'usage de la nouvelle partie dont nous parlons? La corne seroit-elle une filiere? Mes observations s'accordent mal avec cette conjecture. J'ai suivi avec attention des Chenilles qui ont cette corne, pendant qu'elles travailloient à leurs différens ouvrages, & je n'ai

(†) Pl. III, Fig. 5 *des Obs. div. sur les Ins.*
(††) *Ibid.* Fig. 7.

jamais obſervé que la corne fit la fonction de filiere. Lorſque j'ai eu recours à une très-forte preſſion, il n'eſt ſorti de l'extrémité de la corne qu'une liqueur limpide. Enfin, le bouton hémiſphérique n'a aucune reſſemblance avec une filiere.

J'AI mieux réuſſi à m'aſſurer que la corne n'eſt pas eſſentielle à la vie de l'Inſecte : je l'ai coupé à douze Chenilles épineuſes, LIV : toutes ont fort bien ſoutenu cette opération, & ſe ſont enſuite transformées en Chryſalide, à la maniere qui eſt propre à cette Eſpece.

J'AI fait ſubir la même épreuve à cinq Chenilles du *Chou-fleur*, XXV ; elle ne leur a pas été plus nuiſible qu'aux Chenilles épineuſes. Celles dont je parle, ont mangé peu de temps après l'opération avec beaucoup d'avidité. Trois de ces Chenilles ſont rentrées en terre au bout de quelques jours, les deux autres ſont demeurées ſur la ſurface ; mais la terre s'étant trop deſſéchée, aucune n'eſt parvenue à ſe métamorphoſer.

CES expériences demandent d'être variées & répétées pluſieurs fois. On doit encore chercher à ſe convaincre ſi le retranchement de la corne n'influe point ſur le Papillon.

Au reste, on parviendra plus sûrement à faire ces expériences, en plongeant la Chenille dans l'eau froide, & en l'y laissant quelques minutes ; elle y perdra le mouvement & le sentiment ; elle s'y ramollira, & l'on pourra pousser la pression fort loin, sans nuire à l'Insecte.

M. de Reaumur a observé (†) à une Teigne aquatique du Genre des Vers, une partie qui a beaucoup de ressemblance avec celle que je viens de décrire : cet illustre Académicien soupçonne que cette partie est une filiere ; mais il ajoute qu'il n'a pu faire des observations propres à l'en convaincre.

J'ai fait quelques observations sur la grande *Chenille* à cornes du Saule, dont plusieurs ont du rapport avec celles que je viens de rapporter ; mais je renvoie à un autre Mémoire le récit de ces Observations.

ADDITION.

[†] J'ai dit ci-dessus que j'avois conjecturé

(†) *Mém. sur les Inf.* Tom. III, Pl. XIII, Fig. 1, pag. 165. de l'éd. in-4°.

Nota. Cette marque [†] désigne les additions faites par l'Auteur à cette nouvelle Edition.

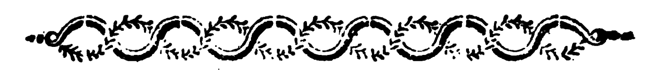
que cette nouvelle partie, dont j'ignore encore l'ufage, pouvoit être une filiere: un Anonyme a cru s'en être affuré, comme on le verra par l'extrait fuivant d'une lettre que M. de REAUMUR m'écrivit de Paris le 27 d'Avril 1751.

“ JE ferai ufage du Mémoire que vous m'a-
„ vez envoyé fur la nouvelle partie que vous
„ avez découverte aux Chenilles, qui fera très-
„ bien placé dans le fecond Volume des *Savans*
„ *Etrangers*. Un très-bon Obfervateur, qui ne
„ s'embarraffe pas d'être connu du public, qui
„ même pendant quelques années n'a pas voulu
„ que je le connuffe lorfqu'il me communiquoit
„ des Obfervations dont je ferai ufage fi on
„ réimprime les *Mémoires pour fervir à l'Hiftoire*
„ *des Infectes* m'en a envoyé depuis peu qui
„ me donnent beaucoup de penchant à croire
„ que votre nouvelle partie des Chenilles eft
„ une filiere. Les Obfervations dont je veux
„ parler ont pour objet la conftruction des
„ Coques de terre faites dans la terre. Ce Sa-
„ vant a mieux expliqué cette conftruction que
„ moi. Il l'a expliquée comme j'ai expliqué celle
„ des Coques du Formicaleo. La convexité fu-
„ périeure de la Coque eft formée la premiere,
„ quelqu'épaiffe que doive être cette partie,
„ la Chenille attache enfemble tous les grains

„ qui la doivent composer. Pour y parvenir, „ elle se sert d'une filiere qu'elle est maitresse „ d'alonger bien au-delà de ce que nous aurions „ osé imaginer. Le Chenille fait passer cette „ filiere au travers d'une très-épaisse couche de „ terre pour coller les grains ensemble. C'est ce „ que la belle Chenille du Bouillon-blanc, qui „ est une de celles de votre liste, lui a fait „ voir, & que d'autres Chenilles lui ont donné „ occasion d'observer. „

Je répondis à M. de Reaumur en Juin de la même année : *les Observations de l'Anonyme piquent beaucoup ma curiosité. J'ai quelque penchant à croire que la filiere qu'il a découvert est ma nouvelle partie. Je n'ai qu'un doute là-dessus, c'est que plusieurs Chenilles* épineuses *qui n'ont à filer qu'une simple monticule, sont pourvues de cette partie.*





MÉMOIRE

Sur la grande Chenille à Queue Fourchue du Saule, dans lequel on prouve que la liqueur que cette Chenille fait jaillir, est un véritable acide, & un acide très-actif.

SAV. ÉTRANG. Tom. II, pag. 276 (†).

LA forme de cette Chenille est singuliere, elle tient un peu de celle d'un poisson : sa partie antérieure est grosse proportionnellement au corps ; sa partie postérieure est effilée & se termine par deux tuyaux écailleux, dans chacun desquels est renfermée une corne charnue que l'insecte fait sortir au besoin.

JE n'ai voulu qu'indiquer un des traits qui caractérisent cette Chenille singuliere ; M. de REAUMUR l'a décrite (††) avec la clarté & l'exactitude qui lui sont naturelles : je me borne ici

(†) Lu le 3 Juillet 1751.
(††) *Mém. sur les Inf.* Tom. II, Mém. VI.

à montrer en peu de mots, ce qu'elle m'a offert de plus nouveau ou de plus intéressant.

L'OEUF dont cette Chenille provient, n'a rien de remarquable ; il est blanc, uni, lenticulaire. J'ai trouvé des œufs de cette Espece déposés irrégulierement sur des feuilles de Saule : ils y composoient deux amas, l'un de cinq, l'autre de trois œufs.

LA Chenille se dépouille au moins trois fois avant que de se renfermer, elle se prépare à la mue, en tapissant de soie l'endroit sur lequel elle se fixe. Quelques momens avant le changement de peau, on voit les tuyaux & les jambes écailleuses se donner divers mouvemens qui tendent à les dégager de leurs enveloppes : la vieille peau s'ouvre, non sur le dos, mais sur le côté.

LA troisieme mue fait tomber les mamelons en formes d'oreilles de Chat, qui sont à la partie antérieure de l'Insecte : à la place de ces mamelons paroissent deux taches noires. Cette particularité semble prouver que la Chenille dont M. de REAUMUR parle, (†) étoit de la même Espece que celle dont il s'agit ici.

(†) Tome II, pag 175 de ses Mém.

En pressant les tuyaux de la dépouille près de leur base, j'en faisois sortir les cornes, comme auroit fait la Chenille; & lorsque je cessois de presser, elles rentroient d'elles-mêmes dans leur fourreau. Ces cornes n'étoient pas rouges, comme elles le sont, lorsqu'elles tiennent à l'insecte, mais blanchâtres.

Une de ces Chenilles à qui j'avois coupé les tuyaux à leur origine, ne survécut qu'un jour à cette opération (1).

Peu après s'être dépouillée, la Chenille se mot à dévorer sa dépouille: j'ai observé la même chose dans la belle Chenille du Tithymale (†).

(1) † Le 9 d'Août 1743, je répétai cette expérience sur une jeune Chenille de cette Espece. Avec des ciseaux j'emportai la moitié des tuyaux écailleux qui renferment les cornes. Il sortit par la plaie quelques gouttes d'une liqueur verte. Le 10, la Chenille changea de peau; mais elle ne put parvenir à dégager sa partie postérieure: je lui aidai; & cela me donna lieu de m'assurer qu'en coupant les tuyaux de la dépouille, j'avois coupé en même temps les tuyaux de la nouvelle peau. Le 16, la Chenille subit une seconde mue; mais cette fois, elle n'eut pas besoin de mon secours pour achever de se dépouiller. Le 29, quantité de petits Vers blanchatres qu'elle nourrissoit dans son intérieur, lui percerent les côtés & se filerent à leur naissance, de petites Coques de soie blanche, dont la plupart furent attachées sur le corps même de la Chenille. Malgré tant & de si profondes blessures, elle vécut jusqu'au 31.

(†) Voy. le Mém. précédent, N°. 1.

dans la belle Chenille du Bouillon blanc (†), dans une Chenille du Cerifier (1) (††). J'ai vu une Chenille du Tithymale manger l'eſtomac d'une Chenille de cette Eſpece, que je venois de diſſéquer : j'ai vu de même l'Hériſſonne (†††) manger le cadavre d'une autre Chenille ; enfin j'ai obſervé une Chenille (††††) qui, immédiatement après être écloſe, alloit ronger les Coques de celles de ſon Eſpece, qui n'étoient pas encore venues au jour, & qui hâtoit ainſi le moment de leur naiſſance. (†††††)

M. Bazin, Correſpondant de l'Académie, excellent Obſervateur, avoit obſervé avant moi des Chenilles qui mangeoient leur dépouille ; mais je l'ignorois quand je communiquai mon obſervation à M. de Reaumur : celle de M. *Bazin* n'avoit pas encore paru.

Après avoir acquis ſon parfait accroiſſement, la Chenille à *queue fourchue* ne tarde pas à travailler à ſa Coque. Avec ſes dents, qui ſont

(†) Ibid. N°. 17.

(1) Sur toutes ces Chenilles qui dévorent leur dépouille, conſultez les *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. XVII, *Oeuvres*, T. I.

(††) Voy. le Mém. précédent, N°. 20.

(†††) Ibid. 41.

(††††) Ibid. 54

(†††††) Voy. *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. VIII.

fort tranchantes, elle détache du Saule fur lequel elle a vécu, ou de la boîte dans laquelle on l'a tenue enfermée, de petits fragmens qu'elle lie avec de la foie. Pour rendre ces fragmens plus propres à s'unir les uns aux autres, elle en remplit fa bouche, elle les y tient pendant quelque temps, elle les y humecte; par-là, elle parvient à donner à fa Coque un degré de folidité qui differe peu de celui du bois.

La foie de cette Chenille m'a paru d'une nature affez particuliere: ce n'eft prefque qu'une colle très-vifqueufe, tirée en fil. Les vaiffeaux qui la fourniffent, font au nombre de deux; ils recouvrent l'eftomac & en occupent les deux tiers de la longueur: les plis & les replis qu'ils y forment, femblent imiter l'arrangement des côtes fur la poitrine. Je fuis aifément parvenu à féparer ces vaiffeaux des parties voifines, & à les conferver dans l'efprit de vin.

Lorsqu'on regarde la Chenille de front & dans le temps où elle fait rentrer fa tète fous fon premier anneau, on apperçoit, entre la levre inférieure & la premiere paire des jambes, une fente oblongue & tranfverfale (†), d'environ une ligne & demie de longueur. Si l'on

(†) *Obf. div. fur les Inf.* Pl. III, Fig. 6, *f.*

presse la partie antérieure de l'Insecte, on verra sortir de cette fente des jets d'une liqueur limpide, d'une odeur très-pénétrante, & assez analogue à celle des Fourmis; on observera de petits frémissemens dans les levres de la fente: si l'on pousse la pression plus loin, on verra paroître aux extrémités de la fente, deux petits corps (†) de figure comique, qui tendront à s'écarter l'un de l'autre à mesure qu'ils s'avanceront au-dehors: une espece de bourrelet s'élevera alors sur la fente.

On reconnoît sans doute que la partie dont je viens de parler, est précisément la même que celle qui a fait le sujet du Mémoire précédent; j'y renvoie donc le Lecteur.

En pressant très-fortement la partie antérieure d'une Chenille de cette Espece, qui venoit d'achever sa Coque, je vis sortir de l'intérieur de la fente avec les quatre petites cornes dont il s'agit, une vessie de la grosseur d'un petit pois, de couleur violette, sur laquelle on observoit des ramifications de vaisseaux d'un blanc argenté, qui ne pouvoient être prises que pour des trachées: ayant tenté de tirer cette vessie hors du corps, elle entraîna avec elle un long

(†) *Ibid.* Pl. III, *Fig.* 7, *m*, *m*, *m*, *m*.

vaiſſeau qui ſe rompit, & la veſſie s'affaiſſa par l'écoulement de la liqueur qu'elle renfermoit.

La nature de cette liqueur que la Chenille ſinguliere du Saule fait jaillir, méritoit ſur-tout d'être examinée. J'ai fait dans cette vue quelques eſſais dont je vais donner le précis. J'en aurois fait un plus grand nombre, ſi j'avois pu me procurer aſſez de ces Chenilles; mais elles ſont rares, & la quantité de liqueur qu'une ſeule peut fournir eſt bientôt épuiſée.

Plusieurs fois j'ai fait tomber ſur ma langue des gouttes de cette liqueur: elle y a produit une impreſſion ſemblable à celle qu'y auroit produite le plus fort vinaigre.

Avec un ſcalpel j'ai fait une inciſion à un de mes doigts: j'ai verſé ſur la lame de ce ſcalpel une groſſe goutte de la liqueur en queſtion, & j'ai introduit cette goutte dans la plaie, dont j'ai eu ſoin d'écarter les levres, afin qu'elle y pénétrât mieux. J'ai ſenti auſſi-tôt une douleur preſque inſupportable; le ſang qui couloit de la plaie s'eſt figé, & a pris une couleur plus foncée.

Ayant verſé une goutte de la liqueur dans

quelques gouttes d'esprit de vin, il s'est fait une coagulation assez sensible.

Le papier bleu sur lequel j'ai fait tomber une goutte de cette liqueur, a rougi sur le champ; mais une heure après, il a repris sa premiere couleur. L'esprit de nitre ne m'a pas paru donner un rouge aussi vif, mais il s'est maintenu plus long-temps, & s'est ensuite changé en orangé.

J'ai versé de même de la liqueur dont il s'agit sur des fleurs de Chicorée sauvage, elles ont rougi aussi-tôt, & se sont ensuite fanées. Celles sur lesquelles j'ai fait tomber de l'esprit de nitre n'ont rougi ni plus promptement, ni mieux. Le vinaigre n'a produit sur ces fleurs qu'un très-léger changement de couleur.

Pour tâcher de découvrir le réservoir de la liqueur dont nous venons de rechercher la nature, j'ai eu recours à la dissection. Après avoir enlevé les vaisseaux à soie, les intestins & l'estomac, j'ai vu sous l'œsophage & près de la fente dont j'ai parlé, une vessie semblable à celle que j'ai décrite, à l'exception que sa couleur étoit d'un blanc satiné. L'esprit de vin dans lequel j'avois fait périr la Chenille avant que

de la disséquer, avoit donné de la consistance à cette vessie, ensorte qu'on pouvoit la manier sans altérer sa forme. Elle ressembloit assez à une larme ; le col ou la partie effilée alloit aboutir à la fente : ayant coupé cette vessie près de son col, elle s'est affaissée en se vuidant, & la liqueur qu'elle a laissé échapper étoit semblable à celle que l'Insecte fait jaillir. Je n'ai pu découvrir les vaisseaux qui portent cette liqueur dans le réservoir ; j'ai de même cherché inutilement les petites cornes qui l'accompagnent, & qui sont si aisées à observer hors du corps ; j'ai mieux réussi à observer la moelle spinale & ses accompagnemens.

Une liqueur aussi travaillée que l'est celle dont il est ici question, a sans doute des usages importans. Indépendamment de ceux qu'on peut lui soupçonner dans la Chenille, j'ai pensé qu'elle étoit peut-être le dissolvant qui mettoit le Papillon en état de ramollir la colle de sa coque, & de se faire jour. Les portions de semblables coques sur lesquelles j'ai fait tomber de cette liqueur, ont été ramollies très-sensiblement. Il s'agiroit maintenant de saisir le moment où le Papillon sort de sa coque, ou bien d'aller chercher la vessie & la liqueur dans la Chrysalide peu de temps avant la naissance du

Papillon : c'eſt à quoi je n'ai pu encore parvenir.

L'ILLUSTRE BOERHAAVE a cru qu'il n'y a point de véritable acide dans l'animal hors des premieres voies. Voici ſes termes : (†) *Primæ enim viæ vocantur os, œſophagus, ventriculus, inteſtina tenuia, vaſa lactea, ductus thoracicus uſque ad venam ſubclaviam, in quibus viſceribus ſoli chylopoieſi inſervientibus humores adhuc ſunt acidi. Scio equidem Hombergium aliam habere ſententiam, ſed hic experimenta fecit in animalibus multo ſale marino paſtis.* Et plus bas : *Experimenta facta ſunt in animalibus nil niſi acceſcentibus & acidis paſtis : ſumpta eſt eorum urina & ſtercus, & hæc omnia combuſta ſunt cum ipſo animali; nil niſi ſal alcali cineres exhibuerunt.* Si l'on fait attention à la poſition de la veſſie que j'ai décrite, à la nature de la liqueur qu'elle renferme, & à celle de l'aliment dont l'Inſecte ſe nourrit, on ſe perſuadera facilement que M. BOERHAAVE a été trop loin dans ſon aſſertion : ce n'eſt pas ici la premiere exception que les Inſectes aient faite aux régles eſtimées les plus générales.

LES faits dont je viens de donner le précis,

(†) *Praxis Medica*, page 126.

ont été obſervés en 1739 & 1741. & communiqués dans les mêmes années beaucoup plus en détail à M. de REAUMUR. Je fais cette remarque, parce que j'ai été en partie prévenu ſur ce ſujet par M. de GEER, Chambellan du Roi de Suede, & Correſpondant de l'Académie. Ce ſavant n'ayant aucune connoiſſance de mes obſervations ſur la Chenille à queue fourchue du Saule, découvrit en 1745 la fente dont j'ai parlé, & les quatre petits corps qu'elle renferme: il vit auſſi des jets de liqueur ſortir de cette fente. Il a expoſé tout cela avec beaucoup de clarté & d'exactitude dans un Mémoire que l'Académie a inſeré dans ſon nouveau recueil. (†) Je ſouhaiterois fort que M. de GEER voulût remanier ce ſujet, & perfectionner ce que je n'ai qu'ébauché. L'eſprit d'obſervation qui s'eſt manifeſté chez lui dans un âge & dans une fortune où l'on ne recherche d'ordinaire que des amuſemens frivoles, nous répond aſſez du ſuccès de ſes recherches.

LA Chenille à queue fourchue du Saule eſt expoſée, comme la plupart des Chenilles, aux attaques des *Ichneumons*. La queue qu'elle porte au derriere, & dont elle ſe ſert comme d'une

(†) *Mémoires de Mathématiques & de Phyſique, préſentés à l'Académie, &c.* Tom. I.

eſpece

espece de fouet pour chasser ces Mouches, ne la défend pas toujours bien contre leurs insultes. J'ai observé deux Especes de Vers mangeurs de cette Chenille. La premiere Espece ne m'a rien offert de particulier, elle est fort petite, elle vit dans l'intérieur de l'Insecte ; & lorsqu'elle est parvenue à son parfait accroissement, elle perce sa peau & se file au-dessus une Coque de soie.

La seconde Espece est plus remarquable, elle se tient sur l'extérieur de la Chenille ; elle y paroit d'abord sous la forme d'un petit œuf noir & brillant comme du jais. Ce petit corps semble implanté dans la Chenille par un court pédicule : peu-à-peu commence à sortir de dessous cette Espece de Coque un Ver blanchâtre & d'une substance molle. Ce Ver grossit & s'alonge de jour en jour, mais sans abandonner la Coque dont je viens de parler. Cette Coque semble diminuer de grandeur, quoiqu'à parler exactement, cette diminution ne soit qu'apparente, étant due uniquement à la comparaison que l'œil fait du volume de cette Coque avec celui du Ver : enfin, ce Ver change de peau ; alors la Coque tombe, & le Ver paroît tel que tant d'autres qu'on trouve dans les fruits ou dans le corps de divers Insectes. Je n'ai pu

cependant m'assurer de la Classe à laquelle il appartient. Je l'ai vu quelquefois tirer des fils à la maniere des Chenilles. Lorsque j'ai examiné ces Vers à la loupe, j'ai observé dans leur intérieur des mouvemens analogues à ceux que les Anatomistes nomment *vermiculaires*. J'y ai encore découvert des couches d'une liqueur blanchâtre, qui alloit alternativement de la tête vers la queue, & de la queue vers la tête. J'y ai aussi apperçu de petits grains blancs de forme irréguliere, situés de part & d'autre de la grande artere, & qu'on pourroit soupçonner faire partie du *corps graisseux*: tout cela mérite d'être mieux examiné.





RECHERCHES

Sur la respiration des Chenilles; sur celle des Papillons, & sur les Faux-stigmates de la Chenille qui vit en société sur les Pins.

SAV. ÉTRANG. Tom. V, pag. 276.

INTRODUCTION.

ENTRE les merveilles qui brillent dans l'économie animale, le mécanisme de la respiration tient un des premiers rangs : aussi les plus grands Anatomistes se sont-ils beaucoup exercés à en pénétrer le jeu & la fin. Mais jusqu'ici ils l'ont plus étudié dans les grands Animaux que dans les Insectes, & il ne faut pas en être surpris : ceux-là leur ont sans doute paru avoir des rapports plus prochains avec cette machine qu'il nous importe si fort de connoître. Cependant cet appareil de *stigmates* & de *trachées* que MALPIGHI a découvert dans les autres, étoit bien propre à piquer la curiosité des Physiciens, & à les exciter à faire là-dessus de nouvelles

recherches. M. de REAUMUR a été le premier que je ſache, qui l'ait fait, & qui, en vérifiant les expériences de cet illuſtre Obſervateur, ait ajouté à ſes idées. C'eſt en m'efforçant de ſuivre les traces de M. de REAUMUR, que j'ai auſſi entrepris de travailler ſur ce ſujet intéreſſant. J'ai d'abord eu en vue principalement de m'aſſurer ſi les ſtigmates ne ſervent qu'à l'*inſpiration*, comme M. de REAUMUR l'a établi (†); ou s'ils ſervent auſſi à l'*expiration*, comme quelques expériences que je lui avois communiquées précédemment, m'avoient paru l'inſinuer, & voici aſſez en détail, & peut-être trop, celles que j'ai tentées depuis.

I.

Sur la reſpiration des Chenilles.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

LE 12 de Juillet 1742, j'ai plongé dans l'eau une jeune Chenille du Tithymale (††), qui ne ſembloit avoir pris encore que la moitié de ſon accroiſſement; elle s'y eſt beaucoup agitée pendant quelques momens, & je n'ai point vu durant cet intervalle, ſortir de bulles d'air des

(†) *Mém ſur les Inſ.* Mém. III, Tome I, p. 131, &c.
(††) Mém. de REAUMUR, Tome I, Pl. XIII, Fig. 1.

stigmates ; il en a paru seulement en divers autres endroits du corps, comme autour de la bouche & de l'anus, dans la jonction des anneaux, &c. mais lorsque les grands mouvemens ont cessé, quand la Chenille ne se donnoit plus que de petites secousses de la partie antérieure, j'ai observé une bulle d'air plus grosse que la tête d'une épingle qui sortoit & rentroit alternativement de chacun des deux premiers stigmates, sans qu'elle s'en soit détachée pour s'élancer vers le haut ; ce qui a duré autant que les petites secousses ont continué.

J'AI encore fait une sémblable expérience sur une autre Chenille de même Espece & de même âge que la précédente ; les résultats n'en ont pas différé sensiblement.

DEUXIEME EXPÉRIENCE.

COMME l'air s'attache plus ou moins à la surface de tous les corps, & qu'il les suit même jusques sous l'eau, lorsqu'ils y sont plongés, j'ai pensé que celui qui paroît alors sur toute la surface du corps d'une Chenille, provient moins de l'intérieur par voie d'*expiration*, que du dehors par voie d'*adhérence* : afin de m'en éclaircir & d'ôter toute équivoque, j'ai essayé

de chasser l'air de l'extérieur des Chenilles sur lesquelles j'ai voulu tenter ces expériences, c'est-à-dire qu'avant de les plonger dans l'eau, je les ai mouillées à diverses reprises, en prenant la précaution de faire pénétrer l'eau, soit avec un pinceau, soit autrement, dans tous les endroits où on sait que l'air a plus de prise, comme dans les plis des anneaux, les inégalités des jambes, &c. ce qui ne m'a pas toujours été également facile. Il m'a paru que ces Insectes ont la peau d'un tissu assez semblable à celui des plumes des Oiseaux ou des feuilles de certaines plantes, qu'on mouille difficilement; & c'est avec raison que la Nature a pris soin de munir ainsi nos Chenilles, puisque la plupart ne sont pas moins exposées que les Oiseaux aux injures de la pluie, sur-tout celles qui vivent sur les plantes basses, où l'humidité s'entretient si aisément. Lorsque M. de Reaumur a tâché de rendre raison pourquoi certaines Chenilles, comme le Ver-à-soie, laissées sous l'eau pendant plusieurs heures, n'y périssent pas; il a eu recours à cette conjecture, que ce fluide ne pénétre pas dans la cavité des stigmates, qu'il s'y conserve ainsi une certaine quantité d'air. Cette explication n'est plus simplement conjecturale, elle est fondée sur un fait certain. Je crois avoir très-bien observé

dans quelques Chenilles tenues ſous l'eau & vues d'un certain ſens, qu'il étoit reſté de l'air dans le baſſin de chaque ſtigmate; ce qui lui donnoit un œil argenté: ſans doute que les ſtigmates ont été mis encore plus en état que les autres parties du corps de réſiſter à l'humidité; il le falloit.

TOUTES les expériences qui ſuivent ont donc été faites avec la précaution dont je viens de parler: ainſi je n'ai pas cru néceſſaire d'en avertir en parlant de chacune: j'en excepte ſeulement celles où je me ſuis cru engagé à le faire.

JE reprends donc le fil de mes expériences. J'ai plongé dans l'eau une troiſieme Chenille du Tithymale, à-peu-près du même âge que *les deux* premieres; mais quoiqu'elle s'y ſoit beaucoup agitée, ainſi que celles-ci, je n'ai cependant point vu ſortir de bulles d'air d'aucun des ſtigmates, & il n'en a point paru non plus ſur aucun autre endroit du corps.

TROISIEME EXPÉRIENCE.

J'AI tenu ſous l'eau une Chenille du Tithymale, un peu plus jeune que les précédentes; elle s'y eſt donné de violens mouvemens, elle a même jetté des excrémens par la bouche;

cependant je n'ai apperçu que deux petites bulles d'air, l'une entre les deux jambes de la seconde paire des écailleuses, l'autre au-dessus du huitieme anneau.

QUATRIEME EXPÉRIENCE.

J'AI mis à une semblable épreuve une Chenille de même Espece que celles des expériences précédentes, & à-peu-près de l'âge des trois premieres ; je n'ai apperçu à la vue simple que deux petites bulles, placées l'une entre les jambes écailleuses de la seconde paire, l'autre à côté d'une troisieme en-dehors ; mais la loupe m'en a fait découvrir de très-petites en divers endroits. Quelques soins que l'on prenne pour chasser l'air de l'extérieur, il reste toujours de petites places où il demeure adhérent.

CINQUIEME EXPÉRIENCE.

J'AI plongé dans l'eau une très-grande Chenille du Tithymale, j'ai vu à la vue simple, mais mieux à la loupe, beaucoup de très-petites bulles d'air sur toute la surface de son corps, mais je n'en ai point observé sortir des stigmates : c'est sur cette Chenille que j'ai d'abord remarqué que la peau de ces Insectes a une sorte d'enduit impénétrable, jusqu'à un certain

point, à l'humidité ; je n'ai pu parvenir à la bien mouiller, à la mouiller à fond.

SIXIEME ET SEPTIEME EXPERIENCES.

J'AI fait périr dans l'esprit de vin deux Chenilles du Tithymale, du nombre de celles dont j'ai parlé dans les expériences précédentes, l'une des plus jeunes, l'autre des plus grandes, & qui toutes deux avoient repris leurs forces ; elles s'y sont violemment agitées, comme il est aisé de l'imaginer ; cependant je n'ai point vu sortir de bulles d'air des stigmates, & il n'en a point paru, au moins de bien sensibles, sur le reste du corps. J'ai ensuite ouvert la plus grande tout du long du dos, après l'avoir laissée assez long-temps dans la liqueur pour lui ôter *la vie*: ce qui m'a le plus frappé d'abord, outre l'estomac bien rempli, ses différens ordres de fibres musculaires, son cordon longitudinal & ses admirables ramifications de trachées, ç'a été des vaisseaux dits *variqueux*, étendus le long de la plus grande partie de l'estomac, mais fort repliés vers le gros intestin. Je n'ai pu refuser mon attention à ces especes de crénelures ou de franges en forme de grappes, qui sont pour ces vaisseaux un si grand ornement, & dont l'usage est encore inconnu. Ils m'ont

paru, je dis ces eſpeces d'appendices ou de franges, plus diſtincts dans les endroits où les vaiſſeaux ſont le plus repliés. J'ai obſervé auſſi très-nettement la conformation du *corps graiſſeux*, composé d'un aſſemblage prodigieux de vaiſſeaux aſſez larges, mais plats repliés les uns ſur les autres, de couleur blanche ſous l'eſtomac & jaune ſur les côtés. D'où vient cette différence de couleur? Ces vaiſſeaux ſont-ils pluſieurs, ou n'en eſt-ce qu'un ſeul? Je pencherois pour ce dernier ſentiment. Il m'a ſemblé qu'avec beaucoup de patience & de dextérité on pourroit parvenir au moins à en dévider quelques pouces: je crois avoir remarqué que leur entrelacement imite celui des inteſtins des grands animaux, qui eſt ſeulement plus compliqué: j'ai très-bien vu auſſi la *moëlle ſpinale*; je lui ai compté onze *nœuds*. Mais voici une expérience fort curieuſe: j'ai piqué avec une épingle ces nœuds, & j'ai obſervé avec un ſingulier plaiſir, les muſcles correſpondans ſe contracter, & cela demi-heure après la mort de la Chenille (1).

(1) Ceci tenoit à *l'Irritabilité*, cette propriété de la fibre muſculaire, devenue depuis ſi fameuſe par les belles expériences de M. de HALLER. Je touchois donc ici ſans le ſavoir, à cette propriété ſecrette, ſi féconde en grands effets dans les machines animales, & que je ne connoiſſois pas même de nom.

HUITIEME EXPÉRIENCE.

POUR mettre à l'épreuve des Chenilles en tous états, j'ai plongé dans l'eau une Chenille de l'Espece des précédentes qui n'étoit pas éloignée de la métamorphose, & qui s'étoit extrêmement racourcie. Aux divers mouvemens qu'elle s'est donnés, il est sorti de grosses bulles d'air de la plupart des stigmates, & principalement des antérieurs : j'ai essayé d'en faire de même sortir, en pressant la Chenille, ce qui m'a réussi : ces bulles ne s'élançoient cependant pas vers le haut, elles sortoient & rentroient alternativement, elles étoient inspirées & expirées suivant que je ménageois la pression.

NEUVIEME EXPÉRIENCE.

J'AI tenu sous l'eau une autre Chenille du Tithymale, peu éloignée de son parfait accroissement ; il est sorti pendant l'agitation de grosses bulles des stigmates antérieurs & postérieurs.

DIXIEME EXPÉRIENCE.

J'AI plongé dans l'huile une grande Chenille du Thitymale : elle s'y est beaucoup agitée, & il a paru sortir quantité de bulles d'air de divers endroits du corps, excepté des

ſtigmates. Je n'avois point auparavant mouillé celle-ci ; je n'ai pas beſoin d'en dire la raiſon.

L'AYANT ouverte trois heures & demie après, je n'ai apperçu aucun mouvement dans l'intérieur des viſceres, ni en piquant la moëlle ſpinale.

J'AI mis à la même épreuve une autre Chenille de même Eſpece & de même taille que la précédente, & je l'ai ouverte entre la ligne du dos & celle des jambes, mais je n'ai vu aucun mouvement dans l'intérieur : elle n'avoit demeuré dans la liqueur qu'une heure & un quart.

ONZIEME EXPÉRIENCE.

J'AI fait ſubir le même jour l'épreuve de l'eau à une Chenille à tubercules du Poirier de la moyenne Eſpece (†) : elle s'y eſt agitée & elle a rendu par la bouche des excrémens, mais je n'ai obſervé que fort peu de bulles d'air, & de très-petites ſur l'extérieur, ſoit en n'y employant que mes yeux ſeuls, ſoit en leur donnant le ſecours d'une loupe. Les plus groſſes ont paru autour de la bouche, & c'eſt fort l'ordinaire dans toutes ces ſortes d'expériences.

(†) REAUMUR, Tom. I, Pl. L, Fig. 1.

En général, je crois avoir remarqué que la tête ne se mouille qu'avec peine : il est difficile d'en chasser absolument l'air extérieur, il y trouve trop de prises, sur-tout dans les environs des mâchoires.

DOUZIEME EXPÉRIENCE.

J'AI plongé dans l'eau une de ces grandes Chenilles qui ressemblent, pour le fond de la couleur, à celle que j'ai nommée la *Lésarde*, & que GOEDAERT a nommée l'Eléphant. (†) Pendant qu'elle a continué de s'agiter, il est sorti de très-grosses bulles d'air des stigmates, principalement des antérieurs. J'en ai fait sortir de même successivement de tous en la pressant de distance en distance, & j'ai remarqué que c'étoit dans les moments où l'Insecte grossissoit son corps, que ces ouvertures laissoient échaper l'air. Les bulles qui ont paru sur la peau, n'ont pas été considérables & en grande quantité ; il m'a même semblé qu'elles ne provenoient pas de l'intérieur*, mais qu'elles étoient attachées aux endroits dont je n'avois pu parvenir à chasser

(†) Voyez la description de cette Chenille, *Obs. div. sur les Ins.* Obs. XV. Elle est une de celles sur lesquelles j'avois découvert ces especes de *faux-stigmates*, si peu apparens, & dont j'ai parlé dans cette Obs. XV.

totalement l'air : cette Chenille a, comme la Chenille nommée le *Sphinx* (†), tout le corps coupé par des rides ou plis assez profonds, qui semblent autant d'anneaux, d'entre lesquels il n'est pas aisé de chasser entiérement l'air : c'est aussi dans les interstices de ces plis que les bulles m'ont paru en plus grande quantité, lorsque l'Insecte a été plongé dans le liquide : à quoi il faut ajouter le tissu particulier de l'épiderme, ou l'espece de vernis dont il est enduit, qui le rend plus ou moins impénétrable à l'eau. Or l'épiderme de cette Chenille, de même que celui du Sphinx, dont je parlerai bientôt, sont ceux qui résistent le mieux à l'application de l'eau.

Ayant plongé de nouveau cette Chenille dans la liqueur, & la forçant de se tenir au fond, en appuyant mes doigts assez fortement sur son corps, j'ai vu sortir de sa bouche des jets de bulles d'air de différentes grosseurs.

Après l'avoir laissée assez long-tems dans l'eau pour lui faire perdre tout mouvement, j'ai essayé d'en retirer seulement la tête & les deux

[†] Voyez le Mémoire de M. de Reaumur sur les Chenilles singulieres, dans son histoire des Insectes, *Tom. II*, *Pl. XX*, *Fig.* 1.

premiers ſtigmates, à deſſein d'éprouver ſi l'air que peuvent fournir ces ſeules ouvertures ſeroit ſuffiſant pour ranimer l'Inſecte; & c'eſt ce que j'ai vu arriver.

TREIZIEME EXPÉRIENCE.

J'ai tenu ſous l'eau une Chenille *Sphinx* parvenue à ſon dernier accroiſſement : pendant l'agitation qui a duré aſſez long-temps, il eſt ſorti de très-groſſes bulles d'air des ſtigmates; & il en a paru auſſi quelques petites dans certains endroits dont je n'avois pu bien chaſſer l'air, par les raiſons que j'ai dites à la douzieme expérience, comme dans la jonction des anneaux, l'entre-deux des plis, &c.

QUATORZIEME EXPÉRIENCE.

J'ai plongé dans l'eau, pour la troiſieme fois, la Chenille de la douzieme expérience, qui depuis étoit fort raccourcie, ne paroiſſant pas éloignée de la métamorphoſe. Je m'attendois que les ſtigmates laiſſeroient ſortir l'air plus facilement & en plus grande quantité; cependant il n'eſt ſorti qu'une bulle ou deux des antérieurs : à la vérité la Chenille s'eſt fort peu agitée. Je l'ai preſſée entre mes doigts pour eſſayer ſi cela produiroit un effet plus conſidé-

rable & tel que celui que j'ai rapporté dans la douzieme expérience ; mais c'eſt ce qui n'eſt point arrivé.

QUINZIEME EXPÉRIENCE.

J'AI encore fait cette expérience : j'ai plongé dans l'eau une grande Chenille à corne, de l'Eſpece de celle repréſentée au N°. 24 du GOEDAERT de LISTER ; il n'eſt ſorti que quelques bulles d'air des ſtigmates antérieurs, & il n'en a preſque point paru ſur le reſte du corps : j'ai preſſé cette Chenille, mais aſſez foiblement, & cette épreuve n'a point été ſuivie du ſuccès que j'avois lieu d'en attendre.

SEIZIEME EXPÉRIENCE.

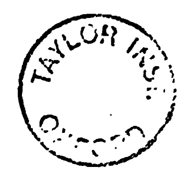
CES dix-huit bouches qui ont été accordées aux Chenilles & à tant d'autres Inſectes pour reſpirer, leur ſont-elles toutes abſolument néceſſaires ? La quantité d'air que deux de ces bouches ſont capables de faire entrer dans le corps, ne ſeroit-elle pas ſuffiſante pour en entretenir les mouvemens ? Le ſurplus ne ſeroit-il point un ſurcroit de précaution plutôt que de néceſſité ? On a vu ci-deſſus, à la douzieme expérience, qu'une Chenille, après avoir perdu tout mouvement dans l'eau, eſt revenue, pour

ainſi

ainsi dire, à la vie, lorsque sa tête & ses deux premiers stigmates ont été mis à l'air. Cette expérience ne semble-t-elle pas établir ces soupçons d'une maniere à leur donner beaucoup de probabilité ? On m'objectera sans doute qu'une seule expérience ne suffit pas, & que celle que je viens de citer ne prouve pas tout ce qu'elle me paroit prouver : je n'ai garde de m'obstiner là-dessus ; je vais seulement rapporter celles que j'ai tentées en confirmation.

J'ai commencé par plonger dans l'eau en entier une Chenille *Sphinx* parvenue à son dernier accroissement ; je l'ai forcée à se tenir au fond pendant tout le temps nécessaire pour lui faire perdre ses forces & la mettre dans un état de mort, ce qui est bien-tôt arrivé ; mais pendant que la Chenille conservoit encore de la vigueur, j'ai vu sortir beaucoup de fort grosses bulles d'air des stigmates.

Ensuite je l'ai retirée hors de l'eau ; & après lui avoir donné le tems de reprendre ses forces, je l'y ai plongée pour la seconde fois en entier : je l'y ai laissée pendant un quart d'heure, jusqu'à ce qu'elle ait perdu tout sentiment : alors j'ai mis à l'air seulement la tête & les deux stigmates antérieurs. La tête n'a



pas manqué bientôt de se donner des mouvemens ; elle s'est portée à droit & à gauche ; le corps y a participé à son tour, de même que les premiéres jambes, mais non les *membraneuses*, puis elle a fait effort pour marcher, & durant ces mouvemens, j'ai vu sortir beaucoup de bulles d'air des stigmates antérieurs, postérieurs & intermédiaires : ces bulles étoient lancées avec force à la surface de l'eau, où elles sembloient crever avec éclat. Pendant environ demi-heure la Chenille a continué de se donner les mêmes mouvemens, mais j'ai cru toujours remarquer que quoique ces mouvemens fussent tels, que si je ne l'avois retenue, elle seroit tout-à-fait sortie hors de l'eau, cependant les jambes membraneuses n'y participoient que fort peu. Est-ce que l'air qui entre par les stigmates qui leur répondent seroit nécessaire pour animer les muscles qui les font jouer?

DIX-SEPTIEME EXPÉRIENCE.

J'AI fait cette seconde expérience ; j'ai plongé la Chenille dans l'eau ; je l'y ai tenue jusqu'à ce qu'elle ait perdu tout mouvement ; j'en ai retiré ensuite la partie postérieure, c'est-à-dire, l'anus avec les deux derniers stigmates : j'ai laissé la Chenille dans cette situation pendant environ une demi-heure, sans qu'elle ait paru

le moins du monde se ranimer : puis j'ai mis à l'air successivement, jusqu'aux cinq paires suivantes des stigmates ; l'Insecte n'en a pas donné des signes de vie plus marqués. Sur ces entrefaites, ayant été obligé de suspendre l'expérience, je l'ai reprise le jour suivant. J'ai donc mis successivement à l'air tous les stigmates, à commencer par les postérieurs, la Chenille étant suspendue au moyen d'un fil, & la bouche seule trempant dans l'eau : je lai laissée ainsi en expérience pendant environ trois quarts d'heure ; elle ne s'est donné aucun mouvement. Avec un chalumeau j'ai pompé l'eau & j'ai mis ainsi la bouche à l'air ; au bout d'environ une demi-heure ayant touché la Chenille, elle s'est donné des mouvemens, & j'ai reconnu qu'elle avoit repris ses forces.

DIX-HUITIEME EXPÉRIENCE.

Le soir du même jour, après avoir laissé la Chenille dont je viens de parler, suspendue dans l'eau pendant environ deux heures, de façon que les cinq dernieres paires de stigmates étoient à l'air, & voyant à mon retour qu'elle n'avoit point perdu le mouvement, j'ai versé de l'eau dans le vase jusqu'à ce qu'il ne soit resté à découvert que l'anus & les deux stigma-

tes poſtérieurs. J'ai laiſſé la Chenille plus de demi-heure dans cet état, pendant lequel intervalle de temps je n'ai point diſcontinué à l'obſerver; j'ai vu qu'elle s'eſt recourbée de fois à autre pour atteindre la ſurface de l'eau, & que dans les efforts qu'elle a fait pour cela, il eſt ſorti des ſtigmates antérieurs des bulles d'air, mais qu'il n'en a paru aucune ailleurs. J'ai remarqué de plus que ces bulles étoient expirées au moindre mouvement de l'Inſecte, mais qu'elles augmentoient en quantité & en groſſeur lorſqu'il s'agitoit davantage. J'ai encore obſervé que pendant tout ce temps, les deux eſpeces de petites cornes ou d'antennes qui partent des deux côtés de la levre ſupérieure, étoient mues avec aſſez de vîteſſe : les jambes écailleuſes l'étoient auſſi, quoique foiblement, & nullement les membraneuſes.

J'AI verſé enſuite de l'eau pour couvrir les deux ſtigmates poſtérieurs; la Chenille s'eſt auſſi-tôt violemment agitée, ſans que néanmoins il ſoit ſorti aucune bulle d'air des ſtigmates : enfin toute agitation a ceſſé. J'ai pompé l'eau ſur le champ & j'ai remis à l'air les deux ſtigmates poſtérieurs; la Chenille n'a pas tardé à reprendre du mouvement, mais un moment après elle eſt retombée en léthargie : j'ai eu beau la

preſſer entre mes doigts, elle n'a point donné de ſignes de vie. Quelle eſt la cauſe de ces bizarreries apparentes? N'eſt-ce point qu'après avoir couvert les deux ſtigmates poſtérieurs, & après les premieres agitations qui ont enſuivi, l'Inſecte n'avoit pas néanmoins encore perdu totalement ſes forces; & que lorſque j'ai eu remis à l'air les deux derniers ſtigmates, ils ont continué pendant quelque temps à demeurer bouchés par l'eau? Mais dans cette conjecture, que devient cette petite proviſion d'air qu'on ſait être en réſerve dans le creux de chaque ſtigmate?

DIX-NEUVIEME EXPÉRIENCE.

J'AI ſuſpendu dans l'eau par la corne une autre grande Chenille *Sphinx*, les deux derniers ſtigmates ſeulement hors de l'eau & la partie antérieure retenue au fond par un poids attaché, au moyen d'un fil, autour du corps de la Chenille, après la derniere paire des jambes écailleuſes: j'ai eu ſoin que ce fil ne gênât en aucune maniere l'Inſecte, qu'il ne fit que l'empêcher d'élever ſa tête à la ſurface de l'eau, comme font ordinairement les grandes Chenilles tenues dans cette attitude & dont la partie antérieure eſt abſolument libre. Pendant la

premiere demi-heure, j'ai remarqué des jets de groſſes bulles d'air qui ſortoient de temps à autre de la premiere paire des ſtigmates : ces bulles étoient comme dardées à la ſurface de l'eau, où elles ſe rompoient ; mais il n'en ſortoit pas, à beaucoup près, auſſi ſouvent ni en auſſi grande quantité & de ſi groſſes, des autres ſtigmates ; celles même que laiſſoient échapper ces derniers, reſtoient la plupart attachées au corps. Ceci ne ſemble-t-il pas prouver que les ſtigmates antérieurs chaſſent l'air avec plus de force, & qu'il y a entr'eux & les poſtérieurs une communication plus immédiate ? Au reſte la Chenille ſe donnoit les mêmes mouvemens de tout le corps que ſi elle eût été hors de l'eau, à quelque différence près : elle faiſoit effort pour marcher ; elle embraſſoit avec ſes jambes écailleuſes & les premieres des membraneuſes, le poids qui l'empêchoit de s'élever, elle le ſoulevoit : elle a rejeté enfin par l'anus de gros excrémens bien moulés. Au reſte je n'ai preſque point vu de bulles d'air ſur la peau ; le peu qui en a paru a été des bulles très-petites.

Pour pouſſer plus loin cette expérience, j'ai laiſſé ma Chenille ainſi ſuſpendue juſqu'au 8 du mois, que je l'ai trouvée morte : pendant tout cet intervalle de temps elle a conſervé ſes

forces en entier, & les ſtigmates antérieurs ont continué à me faire voir des jets de bulles d'air à chaque mouvement de l'animal. Deux ſtigmates ſuffiſent donc pour conſerver la vie à une Chenille, au moins pendant du temps. J'en donnerai bientôt une preuve encore plus frappante.

VINGTIEME & VINGT-UNIEME EXPÉRIENCES.

J'AI fait deux autres expériences : j'ai plongé dans l'huile une Chenille *Sphinx* de l'âge de la précédente ; trois quarts d'heure après je l'ai ouverte le long du dos, un peu à côté de la grande artere ; j'ai vu l'intérieur ſe ranimer, mais ſeulement vers la partie poſtérieure, & bientôt cette eſpece de réſurrection s'eſt changée en une véritable mort. De ce que l'intérieur a paru ſe ranimer vers la partie poſtérieure plutôt qu'ailleurs, ne pourroit-on pas en conclure que c'eſt là qu'eſt le principe du mouvement du cœur ? C'eſt ce que M. de REAUMUR avoit déja ſoupçonné.

J'EN ai ſuſpendu une autre de la même eſpece & de la même grandeur dans l'huile, la tête en embas, & ſeulement les deux der-

niers ſtigmates hors de la liqueur ; elle s'y eſt agitée, mais je n'ai vu ſortir de bulles d'air que d'un des ſtigmates de la cinquieme paire, & il n'en eſt ſorti que deux ou trois, même aſſez petites, qui ont gagné le haut. Cette Chenille a donné des ſignes de vie pendant environ trois quarts d'heure : au bout de ce temps-là, la jugeant morte, je l'ai ouverte comme la précédente ; tout ſon intérieur a paru ſe ranimer, mais cela n'a duré que quelques ſecondes : le peu de temps que cette Chenille a vécu, ſuſpendue ainſi dans l'huile, n'indique-t-il pas que cette liqueur s'applique ſi exactement à chaque ſtigmate, qu'elle ne permet pas à l'air d'en ſortir, du moins en une quantité proportionnée à la quantité en laquelle il eſt entré par les deux ſtigmates poſtérieurs, & qui eſt néceſſaire pour entretenir la vie de l'animal ?

VINGT-DEUXIEME EXPÉRIENCE.

LORSQUE je communiquai à M. de REAUMUR mes premieres expériences ſur la maniere dont s'opére la reſpiration dans les Chenilles, il me répondit qu'il ſe pouvoit que chez celles qui ſont parvenues à leur dernier accroiſſement, les ſtigmates ont plus de diſpoſition à laiſſer échapper l'air. Afin donc de m'aſſurer s'il n'en

est pas de même dans les jeunes Chenilles, j'ai fait le 6 Août l'Expérience suivante : j'ai plongé dans l'eau, comme je l'ai rapporté de la Chenille de l'expérience dix-neuf, une jeune Chenille de l'espece de celle que j'ai dit ressembler, pour la couleur, à la *Lésarde* ou *Cochonnette*, ou l'Eléphant *de* GOEDAERT ; elle n'avoit guere plus d'un pouce de longueur, & elle avoit changé de peau la veille : de temps à autre il a paru sur les premiers stigmates une grosse bulle d'air qui le plus souvent est rentrée dans l'intérieur, mais qui quelquefois s'est détachée pour gagner la surface de l'eau, les autres stigmates n'en ont fait voir que très-rarement, de même que la peau : la Chenille s'est donné les mêmes mouvemens à-peu-près que celle de l'Expérience dix-neuf ; elle a vécu ainsi jusqu'au dixieme jour, qu'elle est morte.

AU reste, cette Chenille est de l'Espece de celles que j'ai observées manger leur dépouille (†).

VINGT-TROISIEME EXPÉRIENCE.

J'AI suspendu dans l'eau, comme dans l'Expérience précédente, une Chenille Sphinx, non

(†) *Obs. div. sur les Ins.* Obs. XVII.

encore parvenue à ſon dernier accroiſſement : pendant ſix heures que je l'ai tenue dans cette attitude & qu'elle s'eſt donné les mouvemens accoutumés, j'ai vu ſortir des ſtigmates antérieurs de groſſes bulles d'air, & par fois des intermédiaires, mais il n'en a paru aucune ſur le reſte du corps : j'ai remarqué que les bulles qu'ont laiſſé ſortir ces ſtigmates, n'en ſont pas ſorties ni auſſi fréquemment ni en auſſi grande quantité que de ceux de la Chenille de l'Expérience dix-neuf.

Mais, dira-t-on, peut-être ce ne ſont pas les ſeuls ſtigmates poſtérieurs laiſſés à l'air qui ont ſuffi à entretenir le mouvement dans des Chenilles ſuſpendues dans l'eau, comme celles des dix-neuf, vingt-deux & vingt-troiſieme Expériences : qui ſait ſi les autres ſtigmates, quoique plongés ſous l'eau, n'y ont pas contribué de quelque maniere, ſoit par la petite quantité d'air que le baſſinet de chaque ſtigmate peut retenir, ſoit en ſéparant celui qui eſt contenu dans le liquide ? Cette objection n'eſt ſans doute pas de celles qui paroîtront mériter de nouvelles expériences : dès que les Chenilles que l'on plonge tout-à-fait dans l'eau y périſſent ordinairement au bout de quelques heures, & que celles qui y vivent le plus long-temps ne

passent guere le jour entier, on ne voit pas comment l'objection en question peut se soutenir. Cependant je ne m'en suis pas tenu là, il y avoit une expérience simple que j'ai voulu tenter; elle consiste à appliquer de l'huile avec un pinceau sur les deux stigmates postérieurs laissés à l'air. Je l'ai fait sur la Chenille dont il s'agit ici, elle est tombée bientôt en de violentes convulsions, qui ont duré pendant quelques momens, & durant lesquelles il est sorti quelques bulles d'air des stigmates antérieurs. A ces convulsions a succédé une profonde léthargie.

ENSUITE, pour essayer de ranimer ma Chenille, j'ai tiré avec un chalumeau de l'eau du vase, jusqu'à ce que j'aie eu mis les deux stigmates pénultiemes à l'air; quelques momens après j'ai apperçu l'Insecte se trémousser de tout le corps, mais sans autre mouvement, soit des jambes, de la tète, &c. & ces trémoussemens n'ont pas été de durée.

ENFIN, j'ai mis à l'air successivement les quatre paires de stigmates suivantes; la Chenille a continué à demeurer immobile; mais l'ayant piquée, elle s'est donné des mouvemens qui marquoient de la vigueur, puis elle est retombée dans son espece de léthargie.

VINGT-QUATRIEME & VINGT-CINQUIEME EXPÉRIENCES.

J'AI ſuſpendu dans l'eau, à la maniere des Expériences dix-neuf, vingt-deux & vingt-trois, une grande Chenille de l'Eſpece qui donne le Papillon *à tête de mort* (†); quelques momens après, elle s'y eſt beaucoup agitée, mais je n'ai vu aucune bulle d'air ſortir des ſtigmates, & il n'en a point paru ſur le reſte du corps, excepté de petites autour de la bouche.

J'AI répété cette expérience deux jours après, mais avec un ſuccès différent: aux mouvemens que s'eſt donné la Chenille, j'ai vu des jets de bulles d'air ſortir du premier ſtigmate gauche: ces mouvemens ont été bien moins violens que la premiere fois; parce qu'alors les deux ſtigmates poſtérieurs laiſſés à l'air, s'étoient trouvés bouchés par l'eau dont je me ſervois d'ordinaire pour chaſſer l'air de tout le corps, cette eau n'ayant pu s'évaporer aſſez tôt. Pendant pluſieurs heures que j'ai ſuivi cette Chenille, elle a continué à ſe donner divers mouvemens, ſoit de la tête, ſoit des jambes écailleuſes &

(†) Voyez le Mémoire de M. de REAUMUR ſur les Papillons ſinguliers, dans ſon Hiſtoire des Inſectes, Tome II, Pl. XXIV, Fig. 1.

membraneuſes,, à-peu-près comme je l'ai rapporté de la Chenille de l'Expérience dix-neuf. Je dis à-peu-près, car la Chenille dont je parle ayant été cinq à ſix jours ſans prendre de nourriture, avoit beaucoup perdu de ſa vigueur; cependant, le croira-t-on? cette Chenille a vécu huit jours conſécutifs ſuſpendue ainſi dans l'eau, & ne reſpirant que par les deux ſtigmates poſtérieurs. Pendant un ſi long intervalle de tems, j'ai eu tout le loiſir de l'obſerver, & je l'ai fait avec attention: les premiers jours, il ne s'eſt rien paſſé de différent de ce que j'ai remarqué ci-deſſus. Aux divers mouvemens de l'Inſecte, le ſtigmate antérieur gauche, a continué de laiſſer échapper de temps en temps des jets de bulles d'air; mais ce que je dois ſur-tout faire remarquer, c'eſt que jamais je *n'ai vu* paroître une ſeule de ces bulles ſur le reſte du corps. Si toutefois la reſpiration s'opéroit chez les Chenilles comme M. de REAUMUR l'a penſé, ne ſemble-t-il pas que j'aurois dû m'en appercevoir dans cette expérience? Autant que j'en puis juger, elle n'eſt point équivoque; ce n'eſt pas une Chenille tenue ſous l'eau pendant quelques heures ſeulement, c'eſt une Chenille qui a vécu plus d'une ſemaine. Comment donc l'air inſpiré par les deux ſtigmates poſtérieurs n'a-t-il paru reſſortir que

par les antérieurs? On ne sauroit dire que la Chenille étant près de se transformer en Chrysalide, sa peau avoit commencé à se dessécher, à s'endurcir; car outre que je crois avoir prouvé ci-dessus que l'épiderme des jeunes Chenilles plongées dans l'eau avec les précautions convenables, n'a pas plus de disposition à donner passage à l'air, celle dont il est ici question n'étoit pas si voisine de la métamorphose; je le prouve, en ce qu'elle n'avoit encore rien perdu de ses belles couleurs. On m'objectera peut-être les expériences faites avec la pompe pneumatique; mais dès que les stigmates, & sans doute la bouche & l'anus, peuvent donner des issues à l'air, & lui en fournir de si considérables en comparaison de celles que M. de REAUMUR a soupçonné se trouver dans les pores de l'épiderme, & qui y sont en effet, je ne vois pas pourquoi le corps de ces Insectes enfleroit dans le vuide, lors même que les pores de la peau ne donneroient aucun passage à l'air; mais les jets de bulles d'air que j'ai observé sortir des stigmates, ne sont-ils point l'effet de mouvemens convulsifs? M. de REAUMUR en a jugé ainsi. Cependant je dois observer que les mouvemens que se sont donné plusieurs des Chenilles sur lesquelles j'ai fait mes expériences, m'ont paru fort naturels, & tels que si elles

eussent été hors de l'eau. Je puis mettre de ce nombre celles dont il s'agit : outre cela, j'ai vu des bulles d'air être expirées à de très-petits mouvemens par les stigmates, & qui ne sembloient assurément rien moins que convulsifs. Mais je l'avouerai, quoique toutes ces considérations me paroissent avoir assez de force, elles n'en ont pourtant pas encore assez pour me déterminer ; & ce qui la diminue encore beaucoup, c'est la juste défiance où je suis à mon égard & l'effet que l'autorité de M. de REAUMUR produit toujours sur mon esprit, quelqu'effort que je fasse pour la combattre. Je suspendrai donc mon jugement jusqu'à ce qu'on ait vérifié mes expériences : en attendant, je reprends les détails de celle-ci.

SUR la fin du sixieme jour, observant le mouvement de la grande artere, je l'ai trouvé si lent, qu'entre deux systoles il s'écouloit environ dix secondes de temps (†), & qu'entre une systole & une diastole, il s'est écoulé quelques secondes. Le lendemain matin septieme, j'ai eu beau presser la Chenille, la piquer même

(†) Je pourrois dire que c'est le temps de réciter l'Oraison dominicale, pour employer le même terme de comparaison, que MALPIGHI a employé en un cas à-peu-près semblable, dans son Traité du *Ver-à-soie*.

à diverſes repriſes, elle ne m'a point paru y être ſenſible : cependant le cœur continuoit à battre, mais il ne ſortoit point d'air ni des ſtigmates, ni d'aucun autre endroit. Se feroit-il dans la reſpiration des Chenilles tenues ſous l'eau un changement analogue à celui qu'on conjecture qui arrive quelquefois dans les noyés ?

Le 4 Octobre au matin, le cœur m'a paru preſque ſans action, du moins ſon mouvement étoit-il ſi extraordinairement foible, que pour l'appercevoir il falloit y regarder avec une extrême attention. J'ai touché la Chenille, elle m'a paru auſſi ferme, auſſi roide que le ſont celles qu'on a fait périr dans l'eau : je l'ai preſſée vers le milieu du corps, il eſt ſorti des ſtigmates antérieurs, des bulles d'air ; enſuite, pour mieux m'aſſurer qu'elle étoit encore en vie, que le cœur continuoit à battre, je l'ai retirée entiérement hors de l'eau & je l'ai tenue ſur ma main. J'ai vu d'abord qu'il étoit vrai que le cœur battoit encore, mais ſi foiblement, comme je l'ai d'abord remarqué, qu'il étoit difficile de s'en appercevoir ; il ſembloit plus dilaté qu'à l'ordinaire : au bout d'environ un quart d'heure, il s'écouloit dix ſecondes de temps entre deux battemens ; demi-heure après les couleurs de la Chenille, qui s'étoient conſervées

servées assez belles dans l'eau, ont commencé à s'altérer. Insensiblement le jaune a pris une teinte de brun, qui en trois quarts d'heure de temps ou environ, s'est tellement renforcée, qu'il n'a pas été possible de discerner le mouvement de la grande artere. La Chenille a commencé alors à se donner de petits mouvemens de la partie postérieure; je l'ai mise dans mon sein pour mieux la ranimer, mais inutilement; une heure & demie après, elle avoit cessé de vivre.

Je viens de rendre compte des expériences que j'ai faites sur diverses Especes de Chenilles, pour m'instruire de la maniere dont la respiration s'exécute dans les Insectes; il me reste à communiquer celles que j'ai tentées dans la même vue sur le Ver-à-soie: de toutes les Chenilles, c'étoit assurément celle que je devois être le plus curieux de mettre à l'épreuve.

VINGT-SIXIEME EXPÉRIENCE.

J'ai plongé dans l'eau un Ver-à-soie qui avoit commencé à faire sa Coque, mais je l'y ai plongé sans avoir pris auparavant la précaution de chasser l'air de son extérieur; il s'y est agité quelque temps, & beaucoup de bulles d'air, dont quelques-unes étoient plus grosses

que des têtes d'épingles, ont paru ſur divers endroits du corps; il y en a eu qui m'ont ſemblé venir des ſtigmates. J'ai été attentif à obſerver les mouvemens de la grande artere, j'ai remarqué qu'elle a battu pendant quelques momens comme à l'ordinaire: enſuite, lorſque le Ver ne s'eſt plus donné de mouvement, le jeu de ce vaiſſeau s'eſt tellement ralenti, que j'ai pu, ſans me preſſer, compter depuis un juſqu'à douze d'un battement à l'autre: outre cela, ces battemens étoient très-foibles, c'eſt-à-dire, que lorſque le cœur ſouffroit ſyſtole, il ne ſe contractoit pas, à beaucoup près, autant qu'il a coutume de le faire dans l'état naturel; au bout de quelques minutes, je n'ai plus obſervé de battemens. J'ai laiſſé l'Inſecte en expérience une heure trois quarts: environ un quart d'heure après l'avoir retiré de l'eau, le cœur a commencé tout-à-coup à battre, & même aſſez fort, de façon que je n'ai pu compter que depuis un juſqu'à ſix, entre chaque battement.

VINGT-SEPTIEME EXPÉRIENCE.

J'AI mis à la même épreuve un autre Ver-à-ſoie, auſſi près de ſe renfermer que le précédent; mais après avoir eu la précaution de chaſſer l'air de toute la ſurface: je n'ai apperçu

que quelques petites bulles d'air, dont les unes ont paru ſur la partie poſtérieure, les autres aux environs de la bouche.

VINGT-HUITIEME EXPÉRIENCE.

J'AI jetté dans l'eau avec la précaution ſuſdite, un troiſieme Ver-à-ſoie, auſſi avancé en âge que les deux premiers; je n'ai vu que fort peu de bulles d'air ſur l'épiderme, & cela ſoit à la vue ſimple, ſoit à la loupe, mais il n'eſt ſorti aucune bulle des ſtigmates.

VINGT-NEUVIEME EXPÉRIENCE.

J'AI plongé dans l'eau, comme le précédent, un Ver-à-ſoie qui avoit commencé à ſe raccourcir, dont le terme de la transformation étoit prochain; il ne s'y eſt preſque point agité & il n'a paru que quelques petites bulles d'air autour de la bouche. J'ai preſſé ce Ver d'anneau en anneau, pour voir ſi je ferois ſortir des bulles des ſtigmates, mais c'eſt ce qui n'eſt pas arrivé.

TRENTIEME EXPÉRIENCE.

J'AI plongé dans l'eau, avec la même précaution, un Ver-à-ſoie parvenu à ſon parfait

accroiſſement ; il s'y eſt donné quelques mouvemens, & je n'ai pas vu paroître ſur ſa peau quatre bulles d'air, même en y employant la loupe.

TRENTE-UNIEME & TRENTE-DEUXIEME EXPÉRIENCES.

J'AI vu la même choſe, ou à-peu-près, ſur deux Vers-à-ſoie des plus grands, mis à une ſemblable épreuve, & obſervés auſſi à la loupe.

TRENTE-TROISIEME EXPÉRIENCE.

J'AI encore fait la même obſervation ſur un autre Ver-à-ſoie peu éloigné de la métamorphoſe, & plongé dans l'eau de la même maniere : j'ai preſſé ce Ver aſſez fortement de diſtance en diſtance, mais il n'eſt point ſorti de bu es d'air des ſtigmates, comme je m'y attendois ; je l'ai enſuite ouvert du côté du ventre après que le cœur a eu ceſſé de battre. Mon deſſein étoit d'éprouver, s'il en arriveroit de même que dans les Chenilles étouffées par l'huile, dont on voit l'intérieur ſe ranimer dès qu'on le met à l'air, en les ouvrant promptement ; mais la choſe n'a pas eu le même ſuccès.

TRENTE-QUATRIEME EXPÉRIENCE.

ENTRE les dix-huit ſtigmates qui ont été accordés aux Chenilles pour reſpirer l'air, les deux premiers & les deux derniers m'ont toujours ſemblé les plus importans, ceux qui ſont d'un plus grand uſage à l'Inſecte ; c'eſt au moins ce que j'ai cru pouvoir déduire de pluſieurs de mes expériences. J'ai même remarqué dans la Chenille *des légumes* (†), que ces ſtigmates là ſont ſenſiblement plus grands que les autres, & ſans doute que cela ne lui eſt pas particulier ; mais j'ai fait à ce ſujet ſur les Vers-à-ſoie des expériences qui me paroiſſent fortifier cette idée, car ayant bouché avec du beurre leurs ſtigmates antérieurs & poſtérieurs, ſans toucher aux intermédiaires, j'ai obſervé conſtamment qu'ils étoient plus mal que lorſque je bouchois ceux-ci & que j'épargnois ceux-là.

TRENTE-CINQUIEME EXPÉRIENCE.

VOICI celle de mes expériences qui paroîtra ſans doute demander le plus d'être vérifiée. J'ai vu dans un Ver-à-ſoie qui avoit commencé à ſe raccourcir, & que j'avois tenu ſous l'eau plus d'une heure, les anneaux ſe contracter & les jambes ſe donner des mouvemens quelque

(†) REAUMUR, Tome I, Pl. XIV, Fig. 4.

temps avant que le cœur, ſur lequel j'avois les yeux fixés & que j'aidois encore de la loupe, commençât à battre.

TRENTE-SIXIEME EXPÉRIENCE.

M. de REAUMUR a donné pour une preuve convaincante, *que les bulles d'air qui paroiſſent ſur la peau d'un Ver-à-ſoie plongé dans l'eau, ſont formées par l'air qui s'échappe des trachées qui ont leurs ouvertures ſur la peau, une obſervation faite par* MALPIGHI, ſavoir que, *ſi le Ver-à-ſoie qu'on plonge dans l'eau eſt mort, il ne s'éleve que peu ou point de bulles d'air de ſa peau.* Cette obſervation étoit de celles que je ne devois pas omettre. J'ai d'abord plongé dans l'eau, mais ſans avoir pris auparavant la précaution de chaſſer l'air de tout l'extérieur, un Ver-à-ſoie mort, & qui n'avoit pas encore pris ſon parfait accroiſſement : tout ſon corps a paru couvert de bulles d'air de différentes groſſeurs ; je l'en ai retiré un moment après, & je l'y ai replongé de nouveau avec la précaution ſuſmentionnée ; je n'ai vu que quelques petites bulles d'air çà & là ſur ſa peau, comme je l'ai rapporté des Vers-à-ſoie & des Chenilles des Expériences précédentes, miſes de la même maniere à l'épreuve.

[††] Telles ſont les expériences que je m'étois propoſé de rapporter. Elles ne ſont encore, comme on le voit, que de foibles ébauches, que j'invite les Naturaliſtes à perfectionner. Je ne tardai pas à les ſoumettre au jugement de M. de Reaumur dans une très-longue Lettre que je lui écrivis en 1743 ; & voici l'extrait de ſa réponſe que je crois devoir mettre ſous les yeux du public. Elle étoit datée du 12 Avril de la même année.

« Je m'étois propoſé avant que de vous » écrire de faire de mon côté quelques expé- » riences ſur la reſpiration des Chenilles, ma- » tiere extrêmement curieuſe, & qui paroît » mériter d'être examinée plus à fond que je » ne l'ai fait. Vos expériences me rendent dou- » teux ce que j'avois cru très-certain. Les Vers » qui donnent le ſcarabé *Monoceros*, & qu'on » trouve en quantité dans les couches ſur leſ- » quelles on éleve des plantes, m'avoient paru » plus commodes, parce qu'ils ſont ras & plus » gros que des Chenilles, pour s'aſſurer ſi c'eſt » réellement par la peau que reſpirent des In- » ſectes qui n'ont point encore ſubi de méta- » morphoſes. Mais le temps dont j'avois beſoin » pour faire les eſſais que je m'étois propoſé, » m'a manqué juſqu'ici. La précaution que vous

„ avez priſe de bien mouiller le corps d'une
„ Chenille eſt très-bonne.. Il étoit naturel de
„ ſoupçonner qu'une partie de l'air qui paroît
„ ſur le corps de celle qu'on tient plongée
„ dans l'eau, tenoit à cette Chenille quand
„ elle y a été enfoncée ; mais cette quantité
„ d'air qui étoit adhérente au-dehors de la
„ Chenille doit ſe montrer dans les premiers
„ inſtans. Si la quantité augmente ſenſiblement
„ dans la ſuite, on peut penſer avec vraiſem-
„ blance que l'intérieur du corps a fourni l'air
„ de cette augmentation ; d'ailleurs l'expérience
„ du corps mouillé ſur lequel on ne voit pas
„ de bulles attachées, ne prouve pas auſſi déci-
„ ſivement qu'il me l'avoit ſemblé d'abord,
„ qu'il ne ſort pas d'air du corps de la Che-
„ nille, lorſqu'on n'en voit point qui s'y ſoit
„ attaché. Celui qui s'échappe alors ne doit pas
„ ſe coller à une ſurface mouillée, & il peut
„ être en bulles ſi petites, qu'elles ſont inviſi-
„ bles à nos yeux lorſqu'elles s'élevent dans
„ l'eau ; elles ne doivent être viſibles que quand
„ elles ſe ſont jointes en grand nombre ; d'ail-
„ leurs l'expérience de la machine du vuide
„ ſubſiſte dans toute ſa force, & paroît prou-
„ ver que l'air trouve dans toute l'habitude du
„ corps des Chenilles des iſſues pour ſortir.
„ Mais j'en reviens à dire que cette matiere

» mérite que vous continuyez de la suivre. »

Je ferai deux observations sur cette Lettre de M. de Reaumur : la premiere, que loin que les bulles qui paroissent sur le corps d'une Chenille que l'on tient plongée dans l'eau, aillent en augmentant de jour en jour en nombre & en grosseur, elles vont au contraire en diminuant, ensorte qu'il vient un temps où on n'en voit plus aucune, même à la loupe : la seconde, que l'expérience de la machine du vuide, loin d'être décisive, est au moins très-équivoque, puisque par la soustraction de l'air environnant on donne à l'air intérieur une force qu'il n'a point dans l'état naturel, & qui le rend capable de surmonter la résistance des vaisseaux qui se rendent à l'épiderme. Quoiqu'il en soit, je desire que d'habiles Naturalistes veuillent remanier ce sujet si digne de leurs recherches : je me borne ici à les mettre sur les voies. Je sens de plus en plus combien mon travail est imparfait.

II.

Sur les stigmates des Papillons.

Dans le même temps à-peu-près que je m'occupois de la respiration des Chenilles, je

tâchai à découvrir les organes extérieurs de celle des Papillons. Voici l'extrait d'une Lettre que j'écrivis là-dessus à M. de REAUMUR, datée de Geneve, le 23 Juin 1742.

« J'AI fait depuis peu une obfervation dont » je n'ai pas voulu différer à avoir l'honneur » de vous faire part; c'eft fur le Papillon de » la *Chenille fínguliere à cornes du Saule.* Vous » vous rappellerez peut-être, Monfieur, que » j'avois mis l'automne derniere dans une ef- » pece d'étuve une Chryfalide de cette Che- » nille, après l'avoir tirée de fa Coque & l'a- » voir renfermée dans une boîte: mon deffein » étoit principalement d'accélérer par-là la fortie » du Papillon que je me propofois de diffé- » quer, pour favoir, s'il eft pourvu de cette » efpece de veffie que j'ai découverte dans la » Chenille (†). La chofe s'eft faite heureufe- » ment: quoique la Chryfalide eût été tirée » d'une Coque très-dure, épaiffe & bien clofe » de toutes parts, elle n'a pas laiffé de fe tranf- » former; le Papillon en eft éclos fur la fin » d'Avril, environ deux mois avant le temps » où il fe feroit transformé, s'il n'avoit pas été

(†) Voyez mon Mémoire fur la liqueur *acide* de la Chenille finguliere à cornes du Saule, qui précede immédiatement celui-ci.

» tenu pendant quelques mois dans un air » plus chaud que l'air extérieur. C'étoit un » mâle; je n'ai pas eu lieu de m'en féliciter; » une femelle auroit mieux répondu à mon » but; sa taille plus avantageuse m'auroit rendu » la dissection plus facile. Avant que de l'ou- » vrir, j'ai voulu tâcher de découvrir les stig- » mates du *corps* & ceux du *corcelet*: j'y ai été » sur-tout excité par les difficultés que vous, » Monsieur, & M. BAZIN avez trouvées à y » réussir. Pour cet effet, je me suis mis à épi- » ler mon Papillon avec tout le soin & la pa- » tience dont je suis capable; & afin de le » faire mieux & de n'être pas inquiété par les » mouvemens continuels de ses jambes & de » ses ailes, je les lui ai coupées le plus près » que j'ai pu de leur origine; ainsi j'ai réussi » *si bien* à le dégarnir de tous ses poils, quoi- » qu'il fût des plus velus, que je suis par- » venu à ma grande satisfaction, à voir, même » à la vue seule, les stigmates du corps: ils » sont placés sur la ligne qui sépare le dessus » du dos du dessous du ventre: là, la peau » est comme ridée; elle n'a point cet air écail- » leux ou crustacé qu'elle a sur le dos & sous » le ventre; elle imite en quelque sorte la mem- » brane qui assemble les deux pieces des an- » neaux des Mouches, & qui leur permet de

» jouer l'une sur l'autre. La couleur de cet
» endroit differe outre cela de celle du reste
» du corps ; elle est jaune ou jaunâtre ; au lieu
» qu'ailleurs elle tire sur le marron. C'est comme
» je viens, Monsieur, d'avoir l'honneur de vous
» le dire, dans cette partie du corps que sont
» placés les stigmates ; ils ne m'ont pas paru
» différer sensiblement de ceux des Mouches
» & autres Insectes. Ils sont, à ce qu'il m'a
» semblé, un peu inclinés à la longueur du
» corps, & leur couleur est à-peu-près la même
» que celle de la peau dont ils sont immédia-
» tement environnés, c'est-à-dire jaunâtre. Il y
» en a deux à chaque anneau, excepté sur le
» dernier : ainsi comme le Papillon dont il
» s'agit a huit anneaux au corps, j'ai compté
» à ce dernier quatorze stigmates, sept de cha-
» que côté.

« Ce n'étoit pas assez d'avoir observé les
» stigmates du corps, il falloit aussi tâcher d'ob-
» server ceux du corcelet, les deux postérieurs
» principalement, que je ne sache pas qui
» aient été encore découverts. Ç'a donc été à
» quoi je me suis attaché, mais d'abord avec
» fort peu de succès. Le corcelet fournissant
» des attaches aux jambes & aux ailes, &
» étant d'ailleurs composé de plus de pieces

„ que le corps, & de pieces dont la roideur „ ne permet pas de les manier comme on feroit „ une peau molle, il n'eſt pas ſurprenant que „ j'aie trouvé des difficultés à mettre en évi- „ dence des parties auſſi petites que le ſont „ des ſtigmates. Je ne me ſuis pourtant pas „ rebuté; & après m'être tourné de tous les „ ſens & avoir eſſayé d'écarter un peu la tête „ du corcelet, j'ai apperçu un peu au-deſſus „ de l'origine de la premiere paire des jambes, „ un des ſtigmates antérieurs. En faiſant la „ même choſe de l'autre côté, il m'a été aiſé „ de découvrir le ſtigmate correſpondant.

“ RESTOIENT les deux ſtigmates poſtérieurs, „ que je ſouhaitois le plus de voir, qui conti- „ nuoient à me demeurer cachés. J'avois beau „ apporter toute l'attention néceſſaire & me „ placer dans le jour le plus favorable, je ne „ voyois rien qui eût rapport à ce que je cher- „ chois: enfin, ayant fixé mes regards dans „ la jonction du corps avec le corcelet, & à „ même hauteur que la ligne des ſtigmates du „ corps, j'ai cru découvrir comme dans une „ eſpece d'enfoncement un ſtigmate; il m'a „ paru même un peu plus grand que ceux du „ corps, & placé près de l'origine de la der- „ niere paire des jambes: cependant ne le diſ-

„ cernant pas avec autant de netteté que ceux
„ du corps, ſoit à cauſe de ſa poſition, ſoit à
„ cauſe de différentes inégalités qui ſe ren-
„ contrent à cet endroit, je n'ai oſé m'aſſurer
„ d'avoir bien vu, & j'ai cru devoir ſuſpendre
„ mon jugement juſqu'à nouvel examen.

“ SUR ces entrefaites il m'eſt venu en pen-
„ ſée de plonger mon Papillon dans l'eau, dans
„ l'idée que l'air qui s'en échapperoit pourroit
„ peut-être m'indiquer, encore mieux que la
„ ſimple inſpection, les ſtigmates dont il s'agit;
„ mais je l'y tenois déja depuis plus d'un quart
„ d'heure, & il ne paroiſſoit pas la moindre
„ bulle ſur aucun des ſtigmates, lorſqu'ayant
„ un peu appuyé le doigt ſur ſa poitrine en
„ même temps que ſon dos étoit appliqué
„ contre les parois du vaſe, j'ai été agréable-
„ ment ſurpris de voir ſortir du ſtigmate anté-
„ rieur une bulle d'air, qui eſt rentrée auſſi-
„ tôt dès que j'ai ceſſé de preſſer, mais que
„ j'ai forcée à reparoître en réitérant la preſ-
„ ſion : l'ayant même augmentée à deſſein, je
„ l'ai vu groſſir continuellement juſqu'à ce
„ qu'elle ait atteint la groſſeur de la tête d'une
„ groſſe épingle; alors elle s'eſt détachée & a
„ gagné la ſurface de l'eau, comme il arrive dans
„ les expirations ordinaires.

" RAVI de cette découverte, j'ai pensé que „ pour trouver le stigmate postérieur du même „ côté, il n'étoit question que de presser le „ corcelet près de sa jonction avec le corps; „ ce que j'ai fait sur le champ, & j'ai eu le „ plaisir de voir le même jeu, d'observer de „ plus que la bulle est bien sortie de l'endroit „ où j'ai dit avoir cru découvrir un stigmate: „ j'ai fait de même sur le reste du corps, d'an- „ neau en anneau, & les mêmes phénomenes „ s'en sont ensuivis; j'ai vu sortir une bulle „ d'air de chaque stigmate, mais j'ai remarqué „ que celles qui sont sorties des stigmates les „ plus proches du derriere, ont été plus petites „ que celles qui sont sorties des stigmates les „ plus proches de la tête.

" J'AI aussi observé sur ce Papillon, comme „ dans quelques Chenilles, ces especes de faux- „ stigmates (†) placés au-dessus des véritables, „ & que vous soupçonnez, Monsieur, fournir „ des appuis à la principale trachée.

" IL est donc très-réel que les Papillons ont, „ comme les Chenilles, dix-huit bouches pour „ donner entrée à l'air dans leur corps; mais „ toutes la donnent-elles en effet, je veux

(†) Voyez *Obs. div. sur les Inf.* Obs. XV, XXXI, la découverte de ces especes de faux-stigmates dans les Chenilles.

„ dire, ſont-elles toutes des organes eſſentiels
„ à la vie du Papillon? C'eſt de quoi l'Expé-
„ rience que je viens, Monſieur, d'avoir l'hon-
„ neur de vous rapporter ne permet guere
„ de douter. En effet, ſi toutes lui donnent
„ une iſſue, il eſt bien probable qu'il n'y en
„ a point d'inutiles, mais il peut y en avoir
„ de plus & de moins eſſentielles. Du nom-
„ bre de ces dernieres, ſont ſans donte,
„ celles de la partie poſtérieure. Je me pro-
„ poſe, pour avoir là-deſſus quelque choſe de
„ plus certain, d'épiler avec ſoin divers Papil-
„ lons, & d'appliquer enſuite ſur différens
„ ſtigmates de l'huile ou quelqu'autre enduit
„ impénétrable à l'air: je ſuis fort dans la pen-
„ ſée que ſi on ne les étouffe pas à la longue,
„ en huilant à fond le corps, c'eſt que les
„ écailles qui ſe trouvent au-deſſus de chaque
„ ſtigmate ne permettent pas à l'huile de s'y
„ appliquer exactement. On pourroit encore
„ tenter cette Expérience autrement, en tenant
„ le corps du Papillon plongé dans l'huile juſ-
„ qu'à ſa jonction avec le corcelet.

“ JE reviens à notre Papillon de la Chenille
„ du Saule. Après l'avoir laiſſé quelque tems
„ dans l'eſprit de vin, je l'ai ouvert du côté
„ du dos; la premiere choſe qui s'eſt offerte à

„ mes

» mes yeux, ont été des vaiſſeaux blanchâtres, » fort longs, placés vers la partie poſtérieure, » & qui m'ont paru avoir aſſez de reſſemblance avec les vaiſſeaux à ſoie de la Chenille, excepté qu'ils ſont moins gros : j'ai » remarqué encore d'autres vaiſſeaux d'un blanc » aſſez éclatant & très-fins, ſitués du côté du » ventre ; mais je n'ai pu parvenir à rien voir » de reſſemblant à l'eſtomac des Chenilles : ce » que j'ai trouvé de plus viſible, a été le corps » graiſſeux de couleur jaune, & qui m'a paru » comme haché. J'ai obſervé auſſi cette eſpece » de veſſie dont parle MALPIGHI : mais pour » celle que j'avois principalement en vue, il » ne m'a pas été poſſible de la découvrir ; il » auroit fallu apparemment, pour y parvenir, » que le Papillon eût été plus gros, & ſur-tout » que j'euſſe eu plus de dextérité à diſſéquer ; » car je me ſens toujours porté à croire qu'elle » appartient auſſi à celui-ci.

" DANS le temps que j'écrivois cette Lettre, » on m'a apporté un Papillon *paon* femelle de » la plus grande Eſpece (†) : j'ai auſſi-tôt penſé » à en profiter pour répéter ces Obſervations » ſur les ſtigmates. Après l'avoir épilé, j'ai vu » très-diſtinctement, & beaucoup mieux que

(†) REAUMUR, T. I, Pl. XLVII, Fig. 5, 6.

„ ſur le Papillon de la Chenille ſinguliere du
„ Saule, les deux ſtigmates poſtérieurs du cor-
„ celet; j'ai obſervé nettement qu'ils ſont placés
„ dans la jonction de celui-ci avec le corps,
„ encore qu'ils ne ſemblent pas appartenir plus
„ à l'un qu'à l'autre.

„ Ils ne ſont pas auſſi marqués que dans la
„ Chenille; j'en ai fait ſortir ainſi que de ceux
„ du Papillon de la Chenille du Saule, de
„ groſſes bulles d'air.

„ J'ai encore fait en ce genre une Obſer-
„ vation aſſez particuliere ſur un Papillon de
„ l'Eſpece qui eſt repréſentée *Pl. XIII*, *Fig.* 8,
„ *du Tome I des Mémoires pour ſervir à l'Hiſ-*
„ *toire des Inſectes*, & qui provient, je crois,
„ de la Chenille dont j'ai parlé dans la dou-
„ zieme Expérience: on me le remit ſur la fin
„ d'Août; c'étoit un mâle, il paroiſſoit fort vif.
„ Pendant que je le tenois par les ailes, il
„ écartoit les deux lames creuſées en gouttie-
„ res qui cachent les organes de la génération,
„ comme s'il eût deſiré de s'accoupler: mais
„ ce qui me frappa le plus, ce fut deux eſpe-
„ ces de houppes de poils en maniere d'en-
„ tonnoirs, placées une de chaque côté, à la
„ jonction du corps avec le corcelet, & près
„ de l'origine de la derniere paire de jambes.

„ Cette poſition qui eſt juſtement celle des
„ ſtigmates de la ſeconde paire, me rappella
„ certaines Nymphes de *Tipules aquatiques*,
„ dont le corcelet eſt orné de panaches (†):
„ les hôuppes de ce Papillon avoient ceci de
„ remarquable, qu'on les voyoit tantôt s'épa-
„ nouir en maniere d'entonnoir, tantôt ſe
„ refermer en ſe couchant ſur le corps, de telle
„ ſorte qu'elles diſparoiſſoient tout-à-fait. Le
„ premier cas avoit lieu lorſque le Papillon s'a-
„ gitoit, & comme c'eſt principalement alors
„ que l'air eſt chaſſé par les ſtigmates, je fus
„ porté à ſoupçonner que les houppes en queſ-
„ tion étoient formées par les poils que l'air
„ qui s'échappoit de l'intérieur écartoit, de
„ tous côtés. Pour ſavoir à quoi m'en tenir,
„ je plongeai mon Papillon dans l'eau, en le
„ tenant par les ailes, mais je ne vis point
„ ſortir de bulles d'air des ſtigmates, comme
„ je l'avois eſpéré & les houppes ſe tinrent
„ fermées conſtamment. Cette expérience me
„ donna lieu d'obſerver qu'il en eſt des poils
„ & des écailles des Papillons comme des plu-
„ mes de beaucoup d'Oiſeaux qui ne ſe mouil-
„ lent que très-difficilement: au reſte ce Papil-
„ lon avoit une aſſez forte odeur de muſc. (††)„

(†) Reaumur, Tom. V, Pl. V, Fig. 9.
(††) *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. XXX.

(††) QU'IL me ſoit permis de joindre ici l'extrait de la réponſe que M. de REAUMUR fit à cette lettre, le 8 Août de la même année.

" C'EST avoir, Monſieur, à vous remercier „ d'un petit Volume compoſé pour m'appren- „ dre des faits que je ſuis très-curieux de ſa- „ voir, que d'avoir à vous faire des remer- „ cîmens de votre lettre du 23 Juin. Vous „ avez donc enfin trouvé au corcelet du Pa- „ pillon ces quatre ſtigmates que j'avois eu lieu „ de ſoupçonner. Combien ne découvririez- „ vous pas de même de faits ſur leſquels nous „ ſommes encore incertains, & de faits dont „ nous ne doutons pas, s'il vous étoit permis „ de ſuivre uniquement le goût qui vous en- „ traine vers les recherches propres à enrichir „ l'Hiſtoire Naturelle. Vous contribuerez ſûre- „ ment pendant toute votre vie aux progrès „ de l'Hiſtoire Naturelle; ne donnaſſiez-vous „ aux obſervations que vos heures de délaſſe- „ ment, on peut hardiment prédire que vous „ en ferez un grand nombre, qui nous appren- „ dront des faits nouveaux. Vous avez bien „ plus étudié que je ne l'avois fait les faux- „ ſtigmates des Chenilles du Pin „ &c.

L'OBSERVATION ſur les faux-ſtigmates de la

Chenille du Pin, dont parle M. de REAUMUR mérite quelque attention. J'en ferai le ſujet de l'article ſuivant.

III.

Sur les Faux-ſtigmates de la Chenille du Pin.

J'AI beaucoup étudié cette Chenille ; elle eſt *proceſſionnaire.* (†) Les Chenilles qui compoſent une ſociété marchent à la file les unes des autres ; elles tapiſſent de ſoie les chemins qu'elles parcourent, & c'eſt en ſuivant cette trace ſoyeuſe qu'elles ſavent regagner leur nid lorſqu'elles s'en ſont écartées. Ce procédé ingénieux eſt commun à pluſieurs Eſpeces de Chenilles qui vivent en ſociété, & n'avoit pas été encore obſervé : je l'ai décrit plus au long dans un Mémoire que je préſentai à la Société Royale de Londres en 1743, & qu'elle a publié dans les *Tranſactions philoſophiques* pour la même année. Je ne parlerai ici que des faux-ſtigmates que nous offre la Chenille du Pin & qu'on n'a découverts dans aucune autre eſpece.

(††) VOICI la deſcription qu'en donne M. de REAUMUR dans le Tom. II de ſa belle *Hiſtoire des Inſectes*, pag. 154 & ſuivantes.

(†) *Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. VI.

« Les poils de cette Chenille ne partent nulle
» part de tubercules, ils tirent leur origine de
» la peau même. Pour faire entendre comment
» ils sont arrangés sur le dos, il faut expliquer
» une particularité qu'offre la partie supérieure
» des huit anneaux qui suivent les trois pre-
» miers. Cette particularité digne d'être remar-
» quée, m'avoit échappé les premieres fois que
» j'eus de ces Chenilles; elle fut observée par
» Mlle. du **. Pendant qu'elle étoit occupée à
» en dessiner une, elle remarqua sur la partie
» la plus élevée de chaque anneau une enceinte
» ovale, formée par un rebord, par une espece
» de cordon bien marqué qui s'élevoit un peu
» au-dessus du reste de la peau, & dans l'en-
» ceinte duquel il y avoit une cavité. Le petit
» diametre de l'ovale est dans le sens de la lon-
» gueur de la Chenille, & plus grand ou plus
» petit selon les mouvemens qu'elle se donne;
» c'est-à-dire, que ce cordon formoit un ovale,
» tantôt plus & tantôt moins ouvert. Quel-
» quefois l'ovale étoit fermé; un des côtés de
» l'enceinte venoit s'appliquer sur l'autre. Les
» poils-feuille-morte sont disposés autour du
» cordon de cet ovale, & lui sont presque per-
» pendiculaires en certains temps. Quand la
» Chenille est en repos, les poils qui paroissent
» partir de la partie du rebord la plus proche

„ de la tète, ſe dirigent vers la tête; ceux qui „ partent de la partie oppoſée, tendent vers le „ derriere ; & ceux qui partent d'auprès des „ bouts, s'inclinent vers les côtés.

„ Les poils blancs ne ſont point mêlés avec „ les poils-feuille-morte ; ils ſortent immédiatement de la peau, & plus que d'ailleurs, du „ milieu de la circonférence de chaque anneau, „ un peu au-deſſus des jambes. Là, il y a de „ chaque côté ſur chaque anneau, des poils „ qui forment une touffe, mais cette touffe „ n'a point un tubercule pour baſe. Pour revenir à la petite cavité renfermée par un „ rebord, Mlle. du * * y obſerva encore une „ particularité : le dedans étoit rempli d'une „ matiere comme cotonneuſe, qui étoit formée „ de poils courts. Pendant que la Chenille ſe „ donnoit des mouvemens, qu'elle ouvroit & „ qu'elle fermoit cette eſpece de ſtigmate, de „ petits flocons de coton s'élevoient au-deſſus „ des bords de la cavité, ils paroiſſoient n'être „ plus adhérens au corps. Auſſi bientôt étoient-„ ils pouſſés hors de l'enceinte, & quelquefois „ même ils étoient dardés dehors à quelque „ hauteur. Lorſque Mlle. du * * voulut me „ faire voir le jeu de ces flocons, aucune des „ Chenilles que je lui avois remiſes ne voulut

F 4

„ le montrer. Celles qu'elle avoit eues venoient „ de ſortir de leur nid, pour la premiere fois „ depuis leur arrivée. J'eus quelque temps après „ un nouveau nid de ces Chenilles, elles en „ ſortirent, je fus attentif à les obſerver, & „ je vis le jeu des flocons de poils cotonneux. „ Apparemment que les poils courts, renfermés „ dans la petite enceinte, tiennent peu en- „ ſemble, lorſque la Chenille commence à quit- „ ter ſon nid; que les mouvemens qu'elle ſe „ donne, achevent de les détacher, & que ces „ mouvemens ſont même capables de les dar- „ der en l'air.

„ Aussi quelques jours après que ces Che- „ nilles ont commencé à ſortir de leur nid, „ il ne paroît plus de poils dans ces enceintes „ ou au plus il en paroît une petite touffe à „ chaque bout de l'ovale intérieur. On voit „ alors une partie de la méchanique qui peut „ aider à les faire ſortir, & même à les faire „ ſauter: car dans certains momens, on voit „ que la partie du milieu de l'enceinte s'éleve „ en pyramide bien au-deſſus des rebords de „ l'ovale.

„ J'ai fait périr de ces Chenilles dans l'eſ- „ prit de vin, il s'eſt élevé beaucoup de groſ-

„ ses bulles d'air de chacun de ces especes de
„ stigmates au-dessus du dos : l'air auroit-il là
„ de plus grandes issues qu'ailleurs ? „

J'ai tâché de découvrir quelque chose de plus que ce que M. de Reaumur rapporte dans le passage que je viens de transcrire. Je lui rendis compte de mes observations dans ma lettre du 23 Juin 1742, en ces termes.

“ J'observe actuellement les Chenilles du
„ Pin ; quoi que la saison soit bien avancée,
„ cependant il y en a beaucoup qui n'ont point
„ encore atteint leur parfait accroissement ;
„ ainsi il n'est pas généralement vrai que ces
„ Chenilles aient pris tout leur accroissement
„ avant la fin de Décembre, comme vous pa-
„ *roissez*, Monsieur, le penser : apparemment
„ que nos environs sont plus froids que ceux
„ de Bordeaux, ou que l'hiver y a été plus
„ long cette année. Quoi qu'il en soit, il y a
„ une dixaine de jours que je chargeai un
„ paysan de m'en apporter quelques nids des
„ montagnes voisines : je me proposois princi-
„ palement d'examiner deux particularités qui
„ excitoient depuis assez long-temps ma cu-
„ riosité ; la premiere, si ces Chenilles sont
„ pourvues de la nouvelle partie, ou du *ma-*

„ *melon charnu* que j'ai découvert dans beau-
„ coup d'eſpeces de ces Inſectes (1); la ſe-
„ conde, ſi ces eſpeces de ſtigmates qu'elles ont
„ ſur le dos ſont de quelque uſage par rapport
„ à la reſpiration. Je me ſuis pleinement ſatiſ-
„ fait ſur le premier point; j'ai vu que ces
„ Chenilles n'ont point le mamelon dont-il
„ s'agit; mais à l'égard du ſecond, je ne ſais
„ pas encore au juſte à quoi m'en tenir. Voici,
„ Monſieur, un petit détail des obſervations
„ qu'il m'a engagé de faire. La premiere choſe
„ par laquelle j'ai cru devoir commencer a été
„ d'obſerver avec attention la ſtructure de cette
„ eſpece de ſtigmate: pour cet effet, j'ai
„ tâché de le dégarnir de tous ces petits poils
„ qui paroiſſent comme une *matiere cotonneuſe*.
„ Il m'a fallu pour cela un certain temps: car
„ quoique le jeu ſeul de cette eſpece de ſtigmate
„ ſoit ſuffiſant pour en détacher un aſſez grand
„ nombre, cependant j'ai été obligé, afin de
„ les faire tomber en entier, d'avoir recours
„ à la pointe d'un cure-dent; j'ai obſervé que
„ ceux de ces poils qui ſont placés aux deux
„ bouts de l'ovale & qui y forment comme
„ deux petites houppes, ſont ceux qu'on a le
„ plus de peine à enlever. J'ai obſervé de plus,

(1) Voyez ci-deſſus mon Mémoire ſur cette nouvelle partie.

„ qu'il y a là une ſorte d'enfoncement qui
„ provient de ce que la peau du faux-ſtigmate
„ y eſt retirée dans l'intérieur : cet enfonce-
„ ment qui ne diſparoît jamais tout à fait,
„ quoique l'eſpece de ſtigmate ſoit porté en
„ dehors autant qu'il peut l'être, eſt cauſe
„ apparemment que les petits poils qui y tien-
„ nent, y tiennent plus fortement, & ne ſont
„ pas rejettés comme les autres ; il m'eſt ſou-
„ vent arrivé en voulant dégarnir parfaitement
„ de poils ces deux endroits, d'entamer la
„ peau & d'en voir ſortir une liqueur jaune
„ fort limpide ; mais il m'a ſemblé que la peau
„ eſt là plus aiſée à entamer qu'ailleurs, ſans
„ doute parce qu'elle y eſt plus mince ; car j'a-
„ vois ſoin de ménager beaucoup les environs
„ du ſtigmate. Après avoir mis à découvert la
„ partie que je ſouhaitois de conſidérer, je
„ l'ai examinée attentivement avec une très-
„ bonne loupe, & placé dans le jour le plus
„ favorable ; je n'y ai vu abſolument aucune
„ ouverture analogue à celle d'un ſtigmate. Tout
„ ce que j'y ai remarqué, ont été deux eſpe-
„ ces d'entailles, l'une dirigée ſuivant le grand
„ diametre de l'ovale, mais néanmoins de façon
„ que l'une des moitiés, celle qui eſt du côté
„ de la tête de l'Inſecte, eſt un peu plus
„ grande que celle qui eſt du côté de la queue :

„ l'autre, qui ſemble déterminer le petit axe
„ & qui coupe la premiere à angle droit à l'en-
„ droit de la ſection, c'eſt-à-dire, dans la partie
„ ſupérieure de l'anneau, ſe voit comme une
„ plaque écailleuſe de la figure d'un loſange.
„ Ces eſpeces d'entailles au reſte ne ſont que
„ légeres; elle ne paroiſſent pas aller au delà
„ de la premiere peau; elles ſemblent n'être pro-
„ prement que dès plis de l'eſpece de ſtigmate:
„ c'eſt dans ces entailles ou plis que ſont im-
„ plantés les petits poils qui garniſſent l'inté-
„ rieur du faux-ſtigmate: outre les deux entail-
„ les dont je viens de parler, il y en a encore
„ une autre qui m'a paru l'environner, tracer
„ la circonférence de l'ellipſe & dans laquelle
„ ſont auſſi plantés de petits poils. J'ai été
„ curieux d'examiner au microſcope la figure
„ de ces petits poils: elle m'y a paru telle que
„ celle des poils ordinaires.

„ Après avoir obſervé la ſtructure de ces
„ eſpeces de ſtigmates, telle que je viens,
„ Monſieur, d'avoir l'honneur de vous la dé-
„ crire, j'ai été porté à ſoupçonner, comme
„ vous l'avez été, qu'ils fourniſſent peut-être
„ des ouvertures à l'air pour s'échapper de l'in-
„ térieur du corps, qu'ils en ſont les princi-
„ pales iſſues: les eſpeces d'entailles & la fa-

„ cilité avec laquelle la peau s'entre-ouvre dans „ cet endroit, m'ont femblé indiquer que „ la peau eſt là moins épaiſſe qu'ailleurs, & „ qu'ainſi l'air y peut avoir plus de facilité à „ s'échapper. J'ai été encore confirmé dans „ mon ſoupçon, par l'expérience que vous „ avec faite, de plonger de ces Chenilles dans „ l'eſprit-de-vin; vous avez vu, Monſieur, „ alors beaucoup de bulles d'air s'élever de ces „ faux-ſtigmates. Sans douter le moins du „ monde de la vérité de ce fait, j'ai été bien „ aiſe de faire moi-même l'expérience : je n'ai „ pu parvenir à rien voir de bien concluant; „ les bulles qui ſont ſorties ne m'ont pas paru „ ſortir plus de ces faux-ſtigmates que du reſte „ du corps; quelquefois même je n'y en ai vu „ aucune : mais comme j'ai penſé que les poils „ *dont* chaque faux-ſtigmate eſt garni, pou- „ voient contribuer à m'empêcher de bien voir, „ j'ai jetté dans la liqueur quelques-unes de nos „ Chenilles dont j'avois ſoigneuſement épilé „ les faux-ſtigmates. Pendant qu'elles s'y ſont „ agitées, j'ai obſervé quelques petites bulles „ ſur pluſieurs des faux-ſtigmates, j'ai cru même „ remarquer qu'il en eſt ſorti principalement „ de ces deux eſpeces d'enfoncemens que j'ai „ *dit* être aux deux extrémités de l'ovale, mais „ les plus groſſes ſont ſorties conſtamment de

„ la bouche, de l'anus & du dessous du ventre;
„ j'ai vu aussi la tète s'en couvrir, mais ces
„ bulles n'étoient pas plus grosses que celles
„ que laissoient échapper les faux-stigmates du
„ dos. J'ai observé à-peu-près la même chose
„ dans celles de mes Chenilles que j'ai plongées
„ dans l'eau, après avoir épilé comme à mon
„ ordinaire, chaque faux-stigmate; quelquefois
„ il m'est arrivé de voir paroître une assez
„ grosse bulle aux environs du premier stigmate,
„ mais sans que je pusse discerner si c'étoit
„ véritablement de celui-ci qu'elle sortoit, comme
„ les apparences sembloient l'indiquer. J'ai
„ essayé quelquefois de presser l'Insecte pour
„ voir si je forcerois quelque bulle à s'élancer
„ des faux-stigmates du dos, comme j'en ai
„ fait sortir par ce moyen des stigmates du
„ Papillon de la Chenille singuliere du Saule;
„ mais ç'a été sans effet, au moins bien sensible;
„ le succés a été le même par rapport
„ aux vrais stigmates.

„ J'AI fait encore l'expérience d'appliquer de
„ l'huile avec un pinceau sur chacun des faux-stigmates
„ du dos; la Chenille n'a pas paru
„ en souffrir; mais lorsque je l'ai plongée
„ toute entiere dans l'huile, elle s'y est beau-
„ çoup agitée; & l'en ayant retirée presque

„ sur le champ, je l'ai vu marcher quelque
„ temps avec vitesse, après quoi elle est tom-
„ bée sans mouvement & sans vie.

„ J'AI remarqué au reste que de celles que
„ j'ai plongées ainsi dans l'huile, il y en a eu
„ qui ont rendu quelques petites bulles d'air
„ par les faux-stigmates, & principalement par
„ les deux bouts de l'ovale qu'ils forment.

„ UNE autre expérience que j'ai tentée sur
„ ces Chenilles, c'est celle qu'a faite M. BAZIN,
„ & qui est rapportée dans les *Mémoires de l'A-*
„ *cadémie* pour l'année 1738; savoir, d'en ou-
„ vrir après les avoir huilées à fond & leur
„ avoir ainsi donné la mort: j'ai vu même dans
„ des Chenilles étouffées depuis environ une
„ heure & ouvertes sur le côté, l'intérieur se
„ ranimer en quelque sorte, se donner des
„ mouvemens pareils ou analogues à ceux d'une
„ Chenille qui veut marcher, mais je n'ai pas
„ vu la même chose dans des Chenilles de
„ cette Espece ouvertes quelques heures plus
„ tard, après avoir aussi été étouffées. „





DISSERTATION SUR LE TÆNIA,

Où après avoir parlé d'un nouveau ſecret pour l'expulſer des Inteſtins dans leſquels il eſt logé, qui a eu d'heureux ſuccès, l'on donne quelques obſervations ſur cet Inſecte, & l'on eſſaye de répondre à quelques queſtions auxquelles il donne lieu.

SAV. ÉTRANG. Tom. I, pag. 478.

PREMIERE PARTIE.

ENTRE les différens Vers qui habitent l'intérieur du corps humain, le *Tænia* eſt ſans doute un des plus ſinguliers; ſa forme approche de celle d'un ruban ou d'un lacet, c'eſt-à-dire, qu'il eſt long & plat, & delà lui eſt venu le nom latin de *Tænia*. On l'a nommé en françois *Solitaire*, parce qu'on croit qu'il eſt ordinairement ſeul de ſon eſpece dans le même ſujet; il eſt fort mince & articulé d'un bout à l'autre,

l'autre, ces articulations sont plus ou moins serrées en différens Vers; mais la longueur de cet Insecte est ce qu'il offre de plus remarquable. PLINE parle de Tænia de trente pieds, & un auteur plus digne d'être cru, l'illustre BOERHAAVE a assuré en avoir vu un de trente aunes.

UN Insecte aussi surprenant n'a pu qu'exciter beaucoup l'attention des Physiciens, & en particulier de ceux dont l'étude a principalement pour objet la conservation de la santé. HIPPOCRATE, ce pere de la médecine, en a parlé, & après lui quantité d'autres Auteurs Grecs & Latins. Mais c'étoit sur-tout aux Médecins de nos jours, qu'il étoit réservé de pénétrer mieux dans la nature de ce Ver, & de nous prescrire des recettes plus sûres pour nous en débarrasser: *plusieurs* lui ont aussi consacré leur plume, & nous ont donné de savantes & curieuses dissertations, dont il a été le sujet.

MAIS le point qui intéressoit le plus, je veux dire les moyens d'expulser ce Ver, demeuroit encore incertain: ce n'est pas qu'on manquât de recettes; on est effrayé quand on parcourt la liste de celles qui ont été prescrites contre les Vers, & en particulier contre le *Tænia*: il n'y a presque point d'extrait, point de préparation

qu'on n'ait indiquée ; les trois regnes ont presque été épuisés ; cependant au milieu de cette abondance on étoit pauvre ; aucune recette qui opérât sûrement. Il arrivoit bien ordinairement que le malade, avec le secours de tel ou de tel remede, rendoit par le bas plusieurs morceaux, & quelquefois plusieurs aunes de ce Ver, mais ce n'étoit qu'assez rarement qu'il sortoit entier.

Enfin le hasard auteur de la plupart des découvertes, vient de nous découvrir un spécifique dont l'efficace semble laisser peu à desirer. Le possesseur d'un secret si utile, est M. Herrenschwands Docteur en Médecine, natif de Morat en Suisse, & disciple des Boerhaave & des Hoffman. Il reconnoît en devoir les premieres connoissances à un ami, qui à son tour les a dues au hasard ; cet aveu fait l'éloge de la candeur de M. Herrenschwands. Ami du genre humain, il n'auroit pas tardé de le communiquer au public, si sa famille eût été dans une situation plus aisée ; mais il a cru qu'on ne lui reprocheroit point de travailler d'abord pour elle, il promet d'informer ensuite le public de tout ce qu'il lui importe de savoir sur cette matiere.

Après ce que je viens de dire, on n'attend

pas sans doute de moi, des détails bien circonstanciés sur cette découverte ; je dois me borner à l'annoncer, & à rapporter en peu de mots ce que j'en sais, & que je tiens en partie de M. HERRENSCHWANDS lui-même.

LE spécifique en question est une poudre qui paroît végétale, elle est très-légere & très-fine, sa couleur est olive ; on y apperçoit à l'œil nud, & mieux avec le secours des verres, des particules brillantes, qu'on pourroit soupçonner être des particules d'éthiops minéral, ou de quelqu'autre ingrédient de ce genre ; son odeur tient de celle du safran, & elle a un petit goût salé : voici la maniere dont M. HERRENSCHWANDS l'administre, & les diverses circonstances qui en accompagnent l'opération.

SUR les quatre heures après midi du jour qui précede celui où se doit faire la cure, il fait prendre dans de l'eau tiéde, six grains d'une autre poudre blanchâtre où il entre du vitriol de Mars, cette poudre ne produit point d'effet sensible : étonneroit-elle le Ver ? donneroit-elle plus de jeu aux fibres des intestins pour le pousser dehors ? Enfin, seroit-elle un préservatif contre la trop grande activité de la principale poudre ? C'est là tout ce que je puis

conjecturer de probable sur ce sujet. Quoiqu'il en soit, elle n'est pas d'une absolue nécessité: M. HERRENSCHWANDS a seulement remarqué que le remede réussissoit mieux par cette préparation. A sept heures, il fait souper légérement le malade, & deux heures après, il lui fait avaler une cuillerée d'huile d'amande douce ou d'olive: le lendemain matin, de deux heures en deux heures, il lui donne une prise de son spécifique dans du pain à chanter; la dose ordinaire de chacune est d'une dragme ou quatre scrupules, mais il l'augmente ou la diminue suivant la vigueur du sujet; jamais il ne va au delà de trois prises: la premiere demeure souvent sans action, quelquefois elle est suivie d'un petit vomissement, & plus fréquemment d'une selle; en ce cas M. HERRENSCHWANDS fait prendre au malade un peu de bouillon. Si le Ver résiste à cette premiere attaque, comme il arrive ordinairement, on lui en livre une seconde ou une troisieme; ce n'est pas absolument sans que le malade en souffre; quelquefois il est purgé assez violemment par le haut & par le bas, il ressent des douleurs plus ou moins vives de colique, son pouls est élevé, mais d'autres fois tout se passe plus doucement; ce n'est souvent que l'après midi que le *Tænia* déloge, & pour le plus tard pendant la nuit

ou le lendemain matin. Il eſt arrivé quatre fois ici, à Geneve, qu'il eſt parti à la premiere priſe, ce qui eſt aſſurément une grande preuve de l'efficace ſinguliere de ce remede; ordinairement il ſort vivant & toujours auſſi entier qu'il peut l'être; on voit la partie antérieure ſe terminer par un fil délié, que M. HERRENSCHWANDS nomme le *filet* du Ver.

LORSQUE celui qui a été expulſé eſt d'une certaine longueur, le malade ſe ſent dans l'intérieur comme un vuide, qui lui cauſe une ſorte d'anéantiſſement, accompagné de maux de cœur, à-peu-près comme il arrive aux Hydropiques, qui ont ſubi l'opération de la *paracentheſe*; quelques-uns en ſont aſſez accablés pendant un jour ou deux, d'autres ont de la fievre; mais d'autres en ſont ſi peu travaillés, qu'ils ſe trouvent en état de ſortir le même jour. Toutes ces variétés dépendent ſans doute de circonſtances différentes, du tempérament, de la conſtitution actuelle, de l'âge, du plus ou du moins de chaleur de l'air, peut-être encore de l'état du *Tænia*.

M. HERRENSCHWANDS a déja opéré en Suiſſe ſur vingt-quatre ſujets, qui tous ont été gueris: il en a traité vingt dans notre ville, dont deux

n'ont point rendu de *Tænia*, probablement parce qu'ils en avoient déja été délivrés sans le savoir, & dont un autre qui étoit un enfant de huit à neuf ans, se rebuta à la premiere prise. Parmi ces sujets de l'un & de l'autre sexe, il s'en est trouvé de forts délicats, & même de valétudinaires, qui ont fait usage du spécifique sans avoir éprouvé aucun accident fâcheux.

Une autre remarque que je ne dois pas omettre; c'est que des personnes traitées par M. Herrenschwands, ayant été purgées à la maniere ordinaire quelque temps après, il n'a paru dans leurs déjections aucun des signes qui annoncent le *Tænia*; de plus la médecine a opéré sans être accompagnée de symptômes qui se manifestoient ordinairement avant leur guérison, comme de violentes coliques, de défaillances, &c. Le temps confirmera sans doute un si heureux début.

J'ai dit qu'il est arrivé ici à M. Herrenschwands de donner infructueusement de sa poudre à deux personnes qui probablement avoient déja été débarrassées du *Tænia*: pour n'être plus trompé là-dessus, il fait avaler la veille une cuillerée de sirop de fleurs de pêches; il assure que tous ceux qui ont ce ver rendent

alors dans leurs déjections des grains ou molécules blanchâtres, qu'il soupçonne être les excrémens de l'Insecte : ne seroient-elles pas plutôt des portions de l'animal lui-même, altérées ou corrompues ?

M. HERRENSCHWANDS est présentement à Bâle (1), d'où il écrit qu'il a vu avec une extrême surprise, que tous les malades qui lui ont été mis entre les mains, se sont trouvés attaqués du *Tænia* de la *seconde* espece de PLATER, qu'il conjecture être plus difficile à expulser que la premiere : ce qui le porte à le soupçonner, c'est qu'il n'est point encore parvenu à faire sortir un de ces Vers entier, mais seulement par morceaux.

SECONDE PARTIE.

Observations sur la structure du Tænia.

UNE poudre qui fait sortir le *Tænia* entier & vivant, n'est pas seulement nécessaire aux personnes qui en sont travaillées, elle est encore très-utile aux Naturalistes, en ce qu'elle les met à portée d'observer cet Insecte digne de leurs recherches. Dans la vue de satisfaire ma curiosité

(1) J'écrivois ceci dans l'Automne de 1743.

à cet égard, mes obſervations me retenant à la campagne, j'ai fait prier M. HERRENSCHWANDS, pendant ſon ſéjour dans notre ville, de vouloir bien m'envoyer les *Tænia* qu'il feroit ſortir du corps de ſes malades ; il s'eſt prèté avec plaiſir à ce que je ſouhaitois, & je dois lui en témoigner ici ma reconnoiſſance.

J'AI donc eu quatre à cinq *Tænia*, dont trois étoient bien conditionnés, j'en aurois eu davantage ſans divers contretemps ; ils ſe ſont tous trouvés de la ſeconde eſpece de M. ANDRY, ou de ceux qu'il nomme *Tænia à épine*, que j'appellerai *Tænia à anneaux courts*, par oppoſition à ceux *à anneaux longs*, où M. ANDRY dit qu'on n'obſerve point d'épine. (†) Nous verrons plus bas ce que c'eſt que cette épine, & ce qu'on doit penſer de la diviſion qu'elle a fournie à ce Savant.

DEUX de ces Vers longs de quatre à cinq aunes, & dont le bout antérieur ſe terminoit en maniere de fil très-délié, m'ont offert une particularité remarquable ; ils étoient dentelés preſque d'un bout-à-l'autre, dans certains endroits les dentelures étoient plus profondes, dans d'au-

(†) Voyez ſon *Traité de la génération des Vers dans le corps de l'homme*, Troiſieme Edition, Paris 1741.

tres elles l'étoient moins : ces dentelures caractérisoient-elles une Espece de ces Vers, ou seroient-elles de simples variétés dues à quelqu'accident ? C'est surquoi je ne saurois décider. L'un de ces Vers avoit été rendu le 14 Septembre, entre huit à neuf heures du matin; l'autre le 18 du même mois, environ à la même heure : ils étoient sortis vivans, leurs mouvemens étoient des mouvemens d'ondulations ou vermiculaires, mais qui cesserent en moins d'une heure.

La premiere chose à laquelle je me suis attaché a été à découvrir la tête : on sait combien cette partie a excité de disputes parmi les Naturalistes, les uns prétendant que ce Ver en est dépourvu, les autres soutenant l'avoir observée dans l'espece *à anneaux longs*. M. Andry, qui *est du* nombre de ces derniers, convient qu'on ne l'a point encore vue dans le *Tænia à épine* ou *à anneaux courts*.

J'ai d'abord observé le *Tænia* rendu le 14 Septembre; la partie antérieure m'y a paru se terminer par une espece de renflement ellipsoïde assez alongé [*Pl. I*, *Fig.* 4, *a*] : examiné avec une bonne loupe [*Fig.* 5, *a*] je n'y ai rien découvert qui eût de l'air d'une tête; ce renflement étoit articulé comme le reste du corps,

les articulations ou anneaux en étoient ſeulement beaucoup plus ſerrés ; mais ce que j'ai remarqué qui mérite plus d'attention, ſont des eſpeces de filamens, *f f f*, &c., de même couleur que le Ver, c'eſt-à-dire, blanchâtres, & ſitués ſur les côtés de la partie antérieure : ces filamens ſeroient-ils à notre Ver ce qu'eſt le *chevelu* aux racines des Plantes, ou ne ſeroit-ce que des particules du *mucus* qui enduit le *velouté* des inteſtins ?

La partie antérieure de l'autre Ver m'a offert quelque choſe de plus reſſemblant à une tête, que ce que m'a offert la partie antérieure du premier, le renflement [*Fig.* 1, *a*] qui la terminoit étoit plus ſenſible & moins alongé ; l'ayant obſervé attentivement au microſcope, je lui ai trouvé une forme approchante de la conique [*Fig.* 2, *A*] & telle à-peu-près que celle ſous laquelle on chercheroit à dépeindre une tête ; le deſſus & le deſſous étoient un peu relevés. A l'extrémité ſe remarquoient deux petites pointes mouſſes, *m*, *p*, placées immédiatement à côté l'une de l'autre, ou, ſi l'on veut, l'une ſur l'autre, & dont la premiere, *m*, ſembloit recouvrir tant ſoit peu la ſeconde, *p* : préciſément au-deſſous de la premiere articulation, ou de l'endroit qui pourroit être re-

gardé comme la base de la tête, s'appercevoit une espece de courte épine droite & obtuse, *e*, qui formoit avec le corps un angle aigu du côté de la grosseur, & un obtus du côté opposé; cette espece d'épine étoit de même couleur que l'animal : au-dessus de celle-ci on croyoit en découvrir d'autres beaucoup plus courtes, *g g*.

VOILA tout ce que j'ai pu découvrir dans cette partie, à l'aide d'un bon microscope : devons-nous la regarder comme la tête du Ver? Je ne le pense pas, quoiqu'elle eût pu passer pour telle dans l'esprit de bien des Observateurs moins difficiles à contenter que je ne le suis; je soupçonnerois plus volontiers que le Ver dont il est ici question, ayant été rompu près de l'extrémité antérieure, avoit commencé à *repousser* dans cet endroit. Ce que j'ai observé sur les Vers qu'on multiplie en les coupant par morceaux, (†) me paroît favoriser cette conjecture, sur laquelle néanmoins je n'insisterai pas. M. HERRENSCHWANDS m'a écrit, qu'il *a cherché en vain* la tête organisée de M. ANDRY, qu'il a trouvé à l'aide de bons microscopes, que le bouton qu'il a souvent remarqué à l'extrémité de la partie antérieure de ces Vers, étoit

(†) Voyez *Traité d'Insectologie*. Part. II, Obs. II, *Oeuvres*. Tom. I.

une eſpece de bourbe formée du mucilage qui couvre le velouté des *inteſtins*.

Les Auteurs qui nous ont donné des deſcriptions de *Tænia*, n'ont pas négligé de nous parler d'une eſpece de vaiſſeau qui paroît étendu d'un bout du corps à l'autre, & qui en occupe précisément le milieu; c'eſt en effet la partie qui ſe fait le plus remarquer dans la plupart de ces Vers; elle n'y a pas conſtamment la même forme extérieure: dans les uns, elle ne paroît que comme un cordon bleuâtre ou prourpré [*Fig.* 9 & 10 *lll* & *rrr*], & c'eſt ainſi qu'elle paroiſſoit ſur les deux *Tænia* dont j'ai parlé: dans d'autres, elle ſemble compoſée d'une ſuite de grains raboteux, comme s'exprime M. Andry; ou pour employer une comparaiſon qui en donne une plus juſte idée, elle paroît formée d'une file de corps glanduleux en maniere de fleurs [*Fig.* 18, *c c*]; ces corps glanduleux méritent aſſurément une grande attention, ils forment ſur celui de l'Inſecte un travail qui ſe fait conſidérer avec plaiſir; [*Fig.* 13, *g g g*,] je m'arrêterai d'autant plus volontiers à le décrire, qu'il ne l'a point encore été comme il demandoit de l'être, les figures qu'en ont données divers auteurs étant toutes défectueuſes.

C'EST dans le milieu de chaque articulation ou anneau, que ſont placés les corps en maniere de fleurs dont nous voulons parler, ils en occupent une partie de l'intérieur [*Fig* 18.], ils ſont couchés entre deux peaux, dont l'une, *p*, peut être dite la ſupérieure, & l'autre, *s*, l'inférieure. SPIGELIUS dit auſſi qu'ils ſont formés de deux membranes; leur nombre dans chaque anneau n'eſt pas, je crois, bien conſtant; on en compte ordinairement cinq à ſix [*Fig.* 13]. *Tria aliquando hujuſmodi puncta, interdum plura, nonnunquam eadem ſexangula obſervavi*, remarque OLAÜS BORRICHIUS; ils ſont fort inégaux en groſſeur, il y en a deux [*Fig.* 13, *y*, *y*] ſur-tout, qui ſont conſidérablement plus gros que les autres, & cela s'obſerve conſtamment dans chaque amas; leur forme eſt un ovale plus *ou moins* alongé, auſſi SPIGELIUS les nomme-t-il avec raiſon les facs ovales, *ſacculos ovales*; ils ont ordinairement une couleur pourprée, mais qui change avec le temps: les deux plus gros ſont toujours les plus colorés, & les plus éloignés de ceux-ci le ſont le moins. L'arrangement de ces corps entr'eux eſt tel, qu'il imite, comme je l'ai déja inſinué, celui des pétales d'une fleur; chaque corps ſemble tenir au centre de l'amas par un très-court pédicule; mais pour bien voir cette diſpoſition, il faut

avoir recours au microſcope. Le nombre de ces petits corps ou ſacs ovales ; y paroît plus grand qu'à la vue ſimple ou à la loupe, on y en compte facilement une douzaine [*Fig.* 15] dans chaque anneau ; entre les deux plus gros, on apperçoit un très-petit cercle ou trou rond [*Fig.* 13 ; *o*, *o*] que je nommerai le *ſtigmate*. Quelques Auteurs paroiſſent l'avoir entrevu : TISON dans ſa Diſſertation ſur le *Tænia*, dont notre illuſtre compatriote, M. DANIEL le CLERC nous a donné la traduction latine dans ſon Hiſtoire des Vers du corps humain (†), s'exprime ainſi à ce ſujet : *Eadem orificia, in limbo annulorum poſita, aliquantum prominent, inſtar papillæ, ac in ſingularum papillarum mediâ parte orificium ſeu foramen eſt, nudis oculis patens, ſetamque porcinam facile admittens. In altero vermium iſtorum genere, prominentiæ ſitæ ſunt in mediâ annuli parte planâ & ſuperiore, atque eas adumbraſſe videntur* SPIGELIUS, SENNERTUS *ac* TULPIUS, *in figuris ejuſdem vermis ab ipſis exhibitis, quanquam minus accurate. Prominentias autem iſtas indigitant autores nomine* Macularum nigricantium. OLAÜS BORRICHIUS *tria aliquando hujuſmodi puncta, interdum plura, nonnunquam eadem*

(1) *Hiſtoria Naturalis & medica latorum Lumbricorum intra Hominem & alia animalia naſcentium, ex variis auctoribus & propriis Obſervationibus, &c.* Genevæ 1715, *in* 4°.

sexangula observavit. Mais TISON n'auroit-il point confondu les corps glanduleux avec le stigmate ? Le passage qu'on vient de lire sembleroit l'insinuer.

NOUS venons de voir ce que la seule inspection aidée des verres, peut nous apprendre touchant ces corps en maniere de fleurs, qu'on découvre dans l'intérieur du Tænia à anneaux courts : pour en mieux connoître la nature, on recoutra avec succès à une préparation très-simple, indiquée par M. ANDRY, dont il est parlé dans d'autres auteurs; elle consiste à faire dessécher sur un corps poli, sur un morceau de verre, par exemple, une portion de Tænia [*Fig.* 16 & 17,]; ces parties en deviennent beaucoup plus distinctes : au lieu qu'on ne les voyoit auparavant qu'au travers de la peau, elles paroissent alors relevées en bosse; elles forment ainsi une suite de nœuds, qu'on prendroit pour autant de vertebres; c'est ce qui a porté M. ANDRY à appeller cette sorte de Tænia, le *Tænia à épine*. M. le CLERC a très-bien observé ces especes de nœuds du Tænia à anneaux courts, quoique la figure qu'il en a donnée ne soit pas exacte : celle de M. ANDRY approche plus de l'original; elle pourroit être cependant plus distincte : au reste je ne dois pas

négliger de remarquer qu'à meſure que la portion du Tænia miſe ſur un morceau de verre s'y deſſéche, les corps glanduleux diminuent de groſſeur, & ſemblent s'affaiſſer les uns ſur les autres; la peau des environs acquiert en même temps une ſorte de tranſparence, qui quelquefois égale celle d'une lame de talc : la couleur des corps glanduleux ſouffre auſſi un changement; de rouge ou pourprée elle devient blanchâtre; les deux plus gros ſont ceux en qui elle conſerve plus long-temps une teinte de rouge. Ce changement de couleur na pas échappé à SPIGELIUS : *Internodia*, dit-il, *ubi alimento ſunt repleta, colorem fuſcum, & nigras veluti maculas aliquando præbent; ſed omni humore vacua, prorſus alba ſunt, & ipſa parum elevata, & velut ex duabus membranis conflata, inter quas alimentum pro nutriendo verme continetur*; mais je crois que cet Auteur ſe trompe, lorſqu'il attribue le changement en queſtion à la diſſipation totale des matieres contenues dans ces eſpeces de véſicules que j'ai décrites; je les ai trouvé remplies d'une ſorte de farine, après leur avoir laiſſé tout le temps néceſſaire pour ſe deſſécher : il y a donc plus d'apparence que ce changement eſt dû à l'évaporation des particules les plus ſubtiles, ou ſimplement à l'action de l'air.

LES

Les particularités touchant la ſtructure intérieure du Tænia, dont je viens de rendre compte, ont été obſervées ſur une eſpece de Tænia, différent des deux dont j'ai parlé au commencement de cette ſeconde partie; je dois maintenant revenir à ces derniers. J'ai dit ci-deſſus, qu'on y remarquoit une eſpece de cordon bleuâtre [*Fig.* 9, *ll*,] étendu d'un bout à l'autre du corps, & qui en occupoit préciſément le milieu; ce cordon, vu en certains endroits, paroiſſoit un peu relevé [*Fig.* 10, *r*, *r*, *r*,] & blanchâtre; je n'avois, je l'avoue, nullement ſoupçonné qu'il fût formé d'une ſuite de nos corps glanduleux ou véſicules; c'eſt néanmoins ce que j'ai très-bien vu après avoir fait deſſécher quelques portions [*Fig.* 11, 12 & 20.] de ces Tænia ſur une plaque de verre; mais le *ſtigmate* ne m'y a pas paru auſſi aiſé à diſtinguer que dans l'autre Tænia dont j'ai parlé: je n'ai pu l'appercevoir que dans quelques anneaux. [*Fig.* 12, *o*,] Olaüs Borrichius que j'ai déja eu occaſion de citer, fait mention de deux Tænia, dans l'un deſquels on obſervoit ce qu'il nomme les *points à ſix angles*, *puncta ſexangula*, *liquore craſſiuſculo plena*, & qui ſont nos corps en maniere de fleurs; & dont l'autre ne laiſſoit voir à la place, que de courtes lignes, *curtas lineolas*, ce qui lui fait dire: *ita*

ludit natura in erubescendis humanorum viscerum abortibus: si cet Auteur eût fait dessécher une portion de ces deux Tænia, il auroit vu que leur structure étoit à-peu-près la même, malgré ces variétés apparentes.

DANS une portion des mêmes Vers, desséchée au point d'être dure & cassante, j'ai observé deux vaisseaux [*Fig.* 20, *z*, *z*, *z*, *&c.*] que je nommerai *latéraux*, parce qu'ils sont placés un de chaque côté, à-peu-près comme la principale trachée des Chenilles; on les prendroit aussi pour des trachées, s'ils en avoient le brillant. M. le CLERC est le premier, que je sache, qui ait vu avant moi ces vaisseaux, & qui en ait donné la figure; il soupçonne qu'ils servent à conduire quelque liquide; il se fonde sur ce que les ayant examinés à la lumiere d'une chandelle, ils lui ont paru opaques; opacité qu'il croit ne pouvoir provenir que d'un suc qui en remplit l'intérieur.

MAIS quel peut-être l'usage des corps glanduleux & du stigmate? Les premiers seroient-ils autant d'estomacs? Le second serviroit-il comme de bouche pour donner entrée aux alimens? Cette idée n'est pas absolument nouvelle. SPIGELIUS, BORRICHIUS, ANTOINE de HEIDE,

M. le CLERC ont parlé d'un *conduit alimentaire*, d'une ſorte *d'inteſtin* étendu tout du long du Tænia : ils ont décrit, comme nous l'avons vu plus haut, ces eſpeces de ſacs ou de véſicules placées dans l'intérieur de chaque articulation, ils ont obſervé qu'elles ſont pleines d'un ſuc de la nature du chyle ; & TISON a prétendu dans ſa diſſertation ſur cet Inſecte, qu'il a autant de bouches que d'anneaux, & même plus ; il a regardé comme telles certaines ouvertures, qui, dans quelques Tænia, ſont placées ſur les bords de chaque anneau, & qui dans d'autres, lui ont paru ſituées dans le milieu de la partie ſupérieure. Mais les raiſons ſur leſquelles cet ingénieux obſervateur tâche d'établir ſon ſentiment, ne me paroiſſent pas auſſi déciſives qu'il ſeroit à deſirer : il en allégue *trois*, la premiere eſt tirée de la quantité de chyle dont ce ver eſt rempli : en effet, ſi après ſa ſortie, on le plonge dans un vaſe plein d'eau ou d'eſprit de vin, il leur donne bientôt une couleur de lait, & on voit ſe précipiter beaucoup de particules *chyleuſes*, qui forment au fond du vaiſſeau un ſédiment ſenſible : on remarque à-peu-près la même choſe dans une ſeconde & une troiſieme eau ; auſſi la plûpart des Auteurs s'accordent-ils à dire, que ce Ver conſume la meilleure partie du chyle, & qu'il

eſt la cauſe de la maigreur & de la faim ordinaires à ceux chez qui il loge.

CETTE raiſon eſt aſſez forte ; cependant elle n'eſt pas ſans replique : premierement, quoique le Tænia ſoit fort long, il eſt extrêmement mince, & la partie qu'on peut regarder comme ſon eſtomac ou ſes inteſtins, n'occupe guere que le tiers de ſa largeur : ſecondement on ſait que les parties de la matiere ſont ſuſceptibles de diviſion à un degré indéterminé, & qu'une très-petite quantité de certains mixtes ſuffit pour teindre une quantité incomparablement plus grande de liquide : troiſiemement enfin, il n'eſt pas toujours vrai que le Tænia cauſe la maigreur & la faim. On peut voir des exemples du contraire dans le livre de M. ANDRY : je pourrois, s'il étoit néceſſaire, y en joindre d'autres dont j'ai été témoin.

LE ſecond argument de TISON eſt pris de ce qu'on n'a point encore découvert de bouche au Tænia ; il eſt vrai que les Auteurs qui ont parlé de la tête de ce Ver, comme GABUCINUS, RONDELET, FORESTUS, LUSITANUS, TULPIUS, RHODIUS, FERH, MALPIGHI, le CLERC, ANDRY, ne diſent point y avoir obſervé de bouche, ou ſi quelques-uns ont cru en avoir

apperçu une, ils ne l'ont pas décrite de façon à ne laiſſer aucun doute; mais peut-on tirer de cet argument négatif la conſéquence que TISON en tire? S'enſuit-il de ce qu'on n'a point encore vu de bouche au Tænia, que réellement il n'en ait point de placée & de conſtruite à la maniere ordinaire? Je ſuis bien éloigné de le penſer: mais, ajoute notre Auteur, quand on accorderoit que ce Ver eſt pourvu d'une ſemblable partie, comment comprendre qu'elle pût ſuffire ſeule à faire paſſer dans ſon intérieur autant de chyle qu'il en faut pour nourrir un auſſi grand Inſecte? A cela on peut répondre ce que j'ai déja répondu au premier argument; j'ajouterai ſeulement ici une conſidération tirée de ce qui ſe paſſe dans les plantes: on ſait que, ſi après avoir coupé une branche d'arbre très-garnie de feuilles, on fait tremper dans l'eau l'extrémité d'un des plus petits rameaux de cette branche, elle pompera par-là aſſez du liquide pour ſe conſerver verte pendant un temps conſidérable; ce n'eſt pas tant, à mon avis, la grandeur de la partie qui fait la fonction de bouche, qui la met en état de tirer une plus grande quantité de nourriture, que ſa ſtructure & la qualité de l'aliment.

LE troiſieme argument qu'emploie TISON,

& qui lui paroît le plus fort, c'eſt que les portions qui ſe détachent du Tænia, continuent de vivre pendant un temps aſſez long, ce qu'elles ne pourroient faire, ſuivant lui, ſi chaque anneau n'étoit pourvu d'une bouche propre à leur tranſmettre la nourriture néceſſaire; cet argument ne me ſemble point auſſi déciſif qu'à TISON. Sans parler de beaucoup d'Eſpeces de grands Animaux & d'Inſectes, qui paſſent un temps conſidérable de l'année ſans manger, & qui ne paroiſſent pas autrement en ſouffrir; pour choiſir un exemple qui ſe rapproche plus de notre ſujet, je dirai que j'ai obſervé des portions de mes Vers aquatiques qu'on multiplie de bouture (†), vivre des mois entiers, dépourvues des organes propres à la déglutition: ce phénomene n'a rien qui doive embarraſſer un Phyſicien & un Phyſicien Anatomiſte: il lui eſt facile d'imaginer divers moyens par leſquels la Nature peut conſerver la vie à un Animal, pendant un certain temps, ſans le ſecours d'alimens étrangers.

JE me ſuis arrêté à combattre le ſentiment de TISON, parce que je n'ai point trouvé qu'il l'ait été comme il demandoit de l'être, par le célebre VALLISNIERI, ni par M. le CLERC, l'un

(†) *Traité d'Inſectologie*, Part. II.

& l'autre me paroissant un peu prévenus en faveur de leurs idées, comme je le ferai remarquer ci-après. J'avouerai néanmoins ingénument que je ne pense pas avoir absolument renversé le systême ingénieux de TISON, je consens même volontiers qu'on le regarde encore comme probable; les voies de la Nature me sont inconnues, elle a pu former des Animaux sur des plans très-différens de tous ceux dont nous avons quelque idée. Recevant donc l'hypothese de TISON comme probable, on auroit dans le Tænia une espece singuliere d'Animal, qui, semblable en quelque sorte à certaines plantes marines, tireroit sa nourriture par des ouvertures pratiquées à dessein en divers endroits de son extérieur; chaque portion, chaque anneau de ce Ver auroit en petit un estomac, une bouche, & toutes les parties nécessaires à la vie & au mouvement; mais je le répete, ce ne sont là que de simples conjectures, & je ne doute pas qu'on ne nous démontre un jour la tête du Tænia, & qu'on ne nous y fasse voir les organes dont on n'a que soupçonné l'existence. M. HERRENSCHWANDS pourra plus que personne contribuer à vérifier cette prédiction; alors que deviendront le stigmate & les ouvertures latérales? Rien n'empêchera qu'on ne les regarde, avec quelques Auteurs, comme

autant d'anus ; peut-être croira-t-on pouvoir les conserver en même temps dans la fonction de bouche, c'est ce qu'ont déja fait deux Médecins (1), dans deux Traités qu'ils nous ont donné sur cette matiere. M. ANDRY pense que ce sont autant de stigmates par lesquels l'Insecte respire ; mais les stigmates proprement ainsi nommés, n'admettent & ne laissent sortir que de l'air, au lieu que ceux dont il s'agit, don-

(1) *Stephanus Coulet. Tractatus historicus de Ascaridibus & Lumbrico lato, in quo Historiâ naturali, cùm Ascaridum, tum intimæ condunationis eorum ad quascumque lumbrici lati species, de quibus hactenus disceptaverunt, conficiendas, omnes hâc de re controversiæ, simplicissimo omnium systemate, penitus tandem dirimuntur.* Lugd. Bat. ap. Gerardum Potuliet, 1729.

Cet ouvrage est d'un Auteur un peu décisif, & sujet à donner pour vrai ce qui n'est que pure hypothese ; j'en parlerai plus au long dans la suite.

Samuel Ernst. Dissertatio physico-medica inauguralis, de Tæniâ secundâ Plateri, &c. Basileæ, 1743 *Nihil ergo restat*, dit ce Médecin, *quam statuere, idem orificium absorptioni chyli & excretioni excrementorum inservire. Objectio enim quasi nulla excrementa ejicerent isti lumbrici, quia merum chylum ederent, nulla est ; alias infantes puro lacte viventes nihil excrementitii haberent : nec absurdum putes hoc B. lector, si idem osculum & deglutitioni & excrementis largior. Stella enim marina ... unicum in superiore superficie habet orificium quo artificiose prædam arripit, devorat, & quicquid est excrementitii, per idem orificium reddit. Nonne idem nostræ Tæniæ a Naturâ diversimode ludente privilegium concedi potuit ?*

Les Polypes qu'on multiplie par la section, rendent aussi leurs excrémens par la bouche.

nent issue au chyle contenu dans l'estomac de l'Insecte.

J'ai déja remarqué que les corps glanduleux ou sacs ovales n'occupent qu'environ le tiers de l'intérieur du Tænia, l'espace de part & d'autre est rempli par un nombre prodigieux de globules jaunâtres. [*Fig.* 13 & 19.] Leeuwenhoek est, je crois, le premier qui les ait observés, & après lui M. Andry : voici de quelle façon l'Observateur Hollandois s'exprime à ce sujet : *Cumque ea membra* (les anneaux du Tænia) *quæ lata erant, separarem, ex partibus abruptis magna, & incredibilis fere effluebat globulorum copia. Hi globuli paulo erant majores globulis sanguinem nostrum rubrum reddentibus, & tam accurate erant ejusdem molis, ac si nobis repræsentaremus globulos plumbeos eidem formæ inclusos.* M. Andry en parle à-peu-près de la même maniere. *Nous apperçumes*, dit-il, (le célebre M. Mery & lui, conjointement avec un autre Docteur en Médecine) *dans toute l'étendue du Ver un amas infini de petits corps glanduleux, ressemblans à des grains de millet, mais très-ronds ; je ne saurois mieux comparer l'amas de ces petits globules, que j'ai regardés depuis avec un nouveau soin par le microscope, qu'à ces amas d'œufs qui se trouvent dans les*

Carpes ; ils paroissent entassés de la même maniere, & tous distingués les uns des autres ; ils sont en si grand nombre dans ce Ver, que si on les touche avec la pointe d'une épingle, ce qui demeure attaché à l'épingle, ne fut-il pas plus gros que le plus petit grain de poussiere, paroît par le microscope un amas incroyable de petites boules. M. ANDRY soupçonne que ces globules sont les œufs du Tænia ; pour moi je les ai observés avec toute l'attention dont je suis capable, & je dois dire que mes Observations ne s'accordent pas avec celles de ces Savans : en premier lieu, je ne les ai pas trouvés aussi petits qu'ils nous les représentent, mes yeux seuls ont suffi pour me les faire discerner ; en second lieu ils ne m'ont pas paru au microscope d'une figure aussi réguliere, & autant ressemblante à celle de globules qu'ils nous les ont dépeints ; la leur m'a semblé tenir plus de celle des grains de sable [*Fig.* 14.] ou d'une fine poussiere, il est vrai qu'à la vue simple & à la loupe, ils paroissent plus arrondis ; enfin, je ferai remarquer que je n'ai point observé de ces petits grains dans la ligne des corps glanduleux. [*Fig.* 13.] Seroit-ce s'éloigner de la vraisemblance que de conjecturer qu'ils sont au Tænia, ce qu'est la graisse dans les grands Animaux, c'est-à-dire, un amas d'une matiere huileuse séparée du

ſang, & renfermée dans des eſpeces de capſules? Cette conjecture me paroît au moins plus probable que celle pour laquelle M. ANDRY ſemble incliner. Le *corps graiſſeux* des Chenilles & de quantité d'autres Inſectes, ſemble de même compoſé d'un amas de globules que j'ai obſervés à la vue ſimple dans certaines *fauſſes*-Chenilles (†). L'Auteur du *Traité Hiſtorique ſur les Aſcarides & ſur le Ver plat*, que j'ai déja eu occaſion de citer, a fait une ſemblable remarque, & il ſeroit à ſouhaiter pour lui que ſa critique eût toujours été auſſi bien fondée. On pourroit encore ſoupçonner avec vraiſemblance qu'il en eſt de ces grains comme de ceux dont le corps des polypes d'eau douce eſt rempli. Voyez les Mémoires de M. TREMBLEY ſur cet Inſecte.

POUR achever le récit de ce que j'ai obſervé ſur le Tænia, il me reſte à parler de quelques particularités que m'ont offertes les anneaux & la partie poſtérieure des deux que j'ai examinés avec le plus d'attention.

J'AI dit au commencement de ce Mémoire, que tout le corps du Tænia eſt articulé, & que

(†) La grande fauſſe Chenille de l'Oſier. *Voy. Obſ. div. ſur les Inſ.* Obſ. XXXIV. *Oeuvres*, Tome II.

ces articulations ſont plus ou moins ſerrées en différens Vers ; ceux dont il eſt ici queſtion doivent être mis au rang des Tænia dont les anneaux ſont les plus courts : les plus longs que j'aie vus n'avoient guere plus de deux lignes, & ceux-ci appartenoient à la partie poſtérieure. [*Fig.* 5 & 6.] Ceux qui formoient le milieu du corps n'avoient au plus qu'une ligne, ſur une largeur d'environ demi-pouce. [*Fig.* 9 & 10.] Plus loin, en tirant vers la partie la plus effilée du Ver, on en voyoit dont la longueur étoit à peine de demi-ligne ; [*Pl. II*, *C de b en B.*] mais ils paroiſſoient enſuite en augmenter juſques à quelques pouces de diſtance de l'extrémité antérieure ; [*de B en a.*] là, ils devenoient preſque inſenſibles, & ſembloient ſe confondre les uns dans les autres. [*de a en A.*]

ON comprend par cet expoſé, que les proportions ſuivant leſquelles les anneaux de notre Ver augmentent ou diminuent de longueur, ne ſont rien moins que conſtantes ; il n'y a pas plus de régularité à l'égard de la largeur : en certains endroits, [*e*] elle augmente ſenſiblement & preſque tout à coup, & diminue de même ; mais il eſt d'autres variétés plus remarquables qui n'ont pas échappé aux yeux de M. ANDRY. Ce ſont des anneaux qui paroiſſent

comme coupés ou interrompus, [*Pl. I*, *Fig.* 7 & 8.] de la même maniere, à-peu-près, que le font assez souvent dans les arbres les couches concentriques qui se forment successivement d'année en année, & qu'on croit déterminer leur âge.

La surface des anneaux n'est pas parfaitement lisse, mais sillonnée; ces sillons peuvent se diviser en deux ordres; en *longitudinaux* & en *transversaux*; les premiers sont paralleles à la longueur du Ver, les seconds lui sont perpendiculaires: entre les longitudinaux, le plus remarquable est celui qui occupe précisément le milieu du corps, mais qui n'est bien visible que dans quelques endroits. [*Fig.* 3, *l*, *l*, *Pl. II*, *c*, *c*, *c*, &c.] Outre ces sillons on apperçoit encore de petites fosses [*Fig.* 9, *f*, *f*, & *Fig.* 10. *Pl. II*, *C*, *m*, *m*.] dont il y en a une à chaque anneau, placée à l'endroit du stigmate. Enfin, je ferai remarquer que les intersections des anneaux ne sont pas des lignes droites, mais des courbes qui ont différentes inflexions, [*Pl. I*, *Fig.* 7, 8, 9, & 10.] elles rappellent à l'esprit l'image des ondes que trace l'eau d'une riviere sur le sable des bords.

Je viens à la partie postérieure de nos deux

Tænia, elle ne se terminoit pas en maniere de fil comme l'antérieure, le bout de l'une & de l'autre avoit environ trois lignes de largeur: [*Fig.* 3 & 6.] celle du Ver rendu le 18 Septembre, montroit deux especes d'appendices ou de cornes [*Fig.* 3, *c*, *c*.] inégales en longueur, & qui examinées avec attention, paroissoient n'être que des restes de deux anneaux dont une partie avoit été emportée par quelqu'accident: on en voyoit une semblable, mais plus courte, [*Fig.* 6, *b*.] à l'extrémité postérieure de l'autre Tænia. Ici, je ne puis m'empêcher de relever deux erreurs considérables de M. le Clerc; la premiere consiste en ce qu'il a regardé comme la partie postérieure du Tænia le bout le plus effilé, ce n'est pas néanmoins que s'il étoit possible que le Ver plat pût se conserver en entier dans le corps qu'il habite, le bout postérieur ne dût se terminer par un fil délié, ainsi que l'antérieur; mais on sait qu'il est ordinaire à ceux qui l'ont, d'en rendre de temps à autre des morceaux souvent longs de plusieurs pieds, & c'est ce qui étoit arrivé au malade dont M. le Clerc fait l'histoire: la seconde erreur qu'il a commise, est d'avoir pris pour des organes propres à la tête du Tænia, deux cornes pareilles à celles dont j'ai parlé ci-dessus, mais ce Savant n'est pas le seul qui s'y soit

mépris, & on doit le lui pardonner d'autant plus volontiers; il écrivoit d'ailleurs ſur une partie touchant laquelle, comme le remarque ingénieuſement TISON, les Anatomiſtes n'ont pas moins varié que les Géographes touchant l'origine du Nil.

LA partie poſtérieure du Tænia auquel les deux cornes en queſtion appartenoient, offroit une autre particularité aſſez remarquable, elle étoit percée à jour en deux endroits de la ligne du milieu du corps: [*Fig.* 3, *t*, *t*.] le trou le plus proche de l'extrémité étoit le plus grand, & l'un & l'autre étoient oblongs. Comment ces trous avoient-ils été faits? C'eſt ce que j'ignore; j'en ai obſervé d'oblongs ailleurs qu'à la partie poſtérieure dans un Tænia différent de ceux dont je parle.

ADDITION.

[††] J'AI dit ci-deſſus, que je ne doutois pas qu'on ne découvrît un jour *la tête du Tænia à anneaux courts*: en faiſant cette eſpece de prédiction, je ne ſoupçonnois pas qu'il me fût réſervé de l'accomplir, c'eſt néanmoins ce qui m'eſt arrivé & que je dois à un heureux haſard: voici l'hiſtoire de cette découverte, qu'on jugera d'autant plus importante qu'on ſait que

les Naturaliſtes ont beaucoup varié ſur la partie qui en fait le ſujet, & qu'elle peut ſervir à décider pluſieurs queſtions qui ne l'avoient point encore été, & qui méritoient de l'être.

Au commencement de Juin 1747, un Chirurgien de notre ville, M. René Macaire, m'apporta un Tænia *à anneaux courts*, long d'environ trois à quatre pieds; ſa partie antérieure ſe terminoit, comme à l'ordinaire, par un fil très-délié, mais ce qu'elle offroit de très-remarquable, & que je n'avois encore vu à aucun Tænia, c'étoit une tache noire que le Chirurgien prenoit pour la tète de l'Inſecte, & où il aſſuroit avoir remarqué quatre tubercules; je l'obſervai auſſi-tôt avec une loupe de cinq à ſix lignes de foyer; je vis en effet les quatre tubercules, ils paroiſſoient formés de chacun deux boutons poſés l'un ſur l'autre, l'inférieur étoit plus gros & ſervoit de baſe à l'autre; au ſommet de celui-ci étoit une petite ouverture, qui n'avoit pas non plus échappé au Chirurgien. A cet appareil je ne pus m'empêcher de juger que c'étoit-là cette tète ſur laquelle les Naturaliſtes avoient ſi fort varié; je regardai ces mamelons ou tubercules comme autant de ſuçoirs.

Cette

CETTE observation me paroissant très-importante, & l'état actuel de mes yeux me défendant l'usage du microscope, j'eus recours à M. CALANDRINI, Professeur de Philosophie dans notre Académie, & qui unit à un profond savoir toutes les qualités qui font l'excellent Observateur ; il découvrit d'abord les quatre mamelons, & il observa leur position & leur structure mieux que je n'avois fait ; je le priai de décrire & de dessiner ce qu'il voyoit, il s'y prêta sur le champ avec plaisir, & c'est ce qu'on trouvera ci-après.

[*Pl. II, Fig. 2*] A, tête du Tænia vûe de front, elle paroît composée de quatre bouts de trompe, terminés par un bourlet de couleur fauve parsemé de plusieurs points noirâtres, au *milieu* est une ouverture bordée de filamens blanchâtres.

a paroissoit bordé d'une matiere blanchâtre assez semblable au reste du Ver, comme si on voyoit par le trou les chairs de l'intérieur de l'Insecte, cela étoit transparent, comme si à travers les parois du trou la lumiere eût pu passer ; d étoit dans l'ombre, on voyoit néanmoins distinctement le trou ; b étoit vu de maniere qu'on ne pouvoit voir l'ouverture du



trou, quoiqu'on en entrevît le bord; le centre des quatre mamelons ne paroiſſoit qu'un enfoncement.

B, [*Fig.* 3.] un des trous vus de front, les autres étant cachés.

C, [*Fig.* 4.] ce même trou qui paroît dans un enfoncement dans la premiere figure, parut un moment après s'avancer en-dehors comme une eſpece de mamelon, qui avec ſa baſe auroit fait un cône dont le ſommet auroit été le trou; on voyoit néanmoins des traces du cercle qui étoit le bord de l'enfoncement.

D, [*Fig.* 5.] deux trous vus de côté avec le bourlet d'un troiſieme.

A la vue ſimple, cette tête paroiſſoit comme un gros point, e. [*Fig.* 6.]

LE microcoſpe étoit ſimple, & avoit trois quarts de ligne de foyer.

AU reſte ce que M. ANDRY dit avoir vu à l'égard de la tête du Tænia à *anneaux longs*, ſe rapporte aſſez à ce que je viens de dire de la tête du Tænia à *anneaux courts*. Voici comme

parle ce Médecin (†) : *Ce Ver a la tête noire, plate, un peu arrondie, où sont quatre ouvertures, deux d'un côté, & deux autres au côté opposé* ; mais cette description abrégée laisse beaucoup à desirer.

TROISIEME PARTIE.

Questions sur le Tænia, & tentatives pour y répondre.

Après avoir rendu compte de mes principales observations sur le Tænia, il ne sera peut-être pas hors de propos de discuter ici en abrégé quelques questions qu'on peut faire sur ce Ver singulier : quelle est son origine ? Comment se propage-t-il ? Y en a-t-il de plusieurs Especes ? Est-ce un seul & unique Animal, ou une chaîne de Vers ? Repousse-t-il après avoir été rompu ? Est il toujours seul de son Espece dans le même sujet ? Ce sont là autant de problèmes que le Tænia présente aux Naturalistes.

QUESTION PREMIERE.

Quelle est l'origine du Tænia ?

L'origine des Vers du corps humain, & en

(†) Voyez la Préface de son Livre intitulé, *de la Génération des Vers dans le corps de l'homme*, page 4.

particulier celle du Tænia, eſt au nombre des queſtions de Phyſique qui intriguent le plus les Savans. Pour expliquer ce myſtere de la Nature, on a eu recours à quatre ſyſtêmes; le premier eſt celui des *générations équivoques*, adopté par les anciens; le ſecond eſt celui de REDI, qui imaginoit dans le corps des Animaux une ame ſenſitive, ou une *Nature plaſtique*, occupée à former les différentes Eſpeces de Vers qui s'y élevent; le troiſieme, ſuivi par le plus grand nombre des Phyſiciens, eſt celui dans lequel on ſuppoſe que ces Vers tirent leur origine de dehors, ſoit au moyen d'œufs répandus en divers endroits, ſoit par d'autres moyens analogues; enfin, le quatrieme eſt celui de HARTSOEKER & de VALLISNIERI, qui placent l'origine de ces Vers dans le premier homme.

JE ne m'arrêterai pas à refuter les deux premiers ſyſtêmes: ce ſeroit faire tort au jugement de mes lecteurs; je me contenterai de remarquer avec l'illuſtre M. de REAUMUR, que ſi quelque choſe eſt capable d'humilier les meilleurs Philoſophes, & de leur donner une juſte défiance des idées nouvelles, c'eſt de voir qu'un bon eſprit comme REDI, qui avoit déclaré une guerre ſi authentique aux préjugés, & qui avoit

si bien démontré la fausseté des générations équivoques, ait donné dans une opinion aussi bisarre, aussi absurde ; que celle que j'ai indiquée.

Le troisieme système est plus propre à satisfaire l'Esprit, en ce qu'il s'accorde mieux avec les principes de la nouvelle Philosophie ; cependant il n'est pas exempt de difficultés, nous allons parcourir les principales.

Suivant l'hypothese en question, il n'y a guere que deux moyens par lesquels on peut imaginer qu'il s'introduit des Vers dans notre intérieur, qui y vivent ensuite à nos dépens : le premier consiste à admettre qu'il se trouve dans l'air, dans l'eau, dans nos alimens, des semences de ces mêmes Vers dispersées çà & *là*, & qui n'éclosent que lorsqu'elles rencontrent des sujets disposés d'une maniere convenable : le second est de supposer que des œufs de Vers d'Especes différentes, ou les Vers eux-mêmes encore petits, transportés, par hasard de leur lieu naturel dans nos intestins, n'y périssent pas, mais y changent de nature, & y deviennent des Vers semblables à ceux dont nous recherchons l'origine.

Mais admettre des œufs de Tænia répandus

par-tout, n'eſt-ce pas avancer une opinion contraire à tout ce que nous connoiſſons des Inſectes? En voyons-nous aucun dépoſer ſes œufs au haſard? Quoi au contraire de plus digne de notre admiration, que les ſoins & les précautions qu'ils prennent pour les placer dans des lieux propres à fournir une bonne nourriture aux petits qui en doivent éclore, & pour les garantir des injures du dehors? Ouvrons SWAMMERDAM, VALLISNIERI, & ſur-tout les excellens Mémoires de M. de REAUMUR, & nous y verrons les traits les plus frappans de cette vérité.

LE ſecond moyen, mis en œuvre par LEEUWENHOEK, ne paroît pas moins oppoſé à ce que nous ſavons de cette partie de l'Hiſtoire Naturelle, & aux notions les plus certaines de l'économie animale: a-t-on jamais obſervé d'Inſectes vivre indifféremment dans l'air, dans l'eau, dans la terre, s'accommoder également de toutes ſortes de nourriture? A-t-on jamais vu la Chenille vivre de chair, & le Ver de la viande, de feuilles? Chaque Eſpece n'a-t-elle pas un lieu & une nourriture aſſignés? Et comment concevoir qu'un Inſecte dont tous les organes ſont appropriés à un certain genre de vie, puiſſe ſe faire à un autre diamétralement

opposé ? Comment admettre qu'un Ver aquatique introduit dans les inteſtins d'un grand Animal, y ſoutienne le degré de chaleur qui leur eſt propre ? Comment vouloir qu'il réſiſte à l'action continuelle des ſolides & des fluides ? Comment imaginer la même choſe des ſemences de ces Inſectes ? Des œufs qui, dans l'état ordinaire, écloſent à l'air & à une certaine température, éclorront-ils auſſi dans un autre fluide dont la chaleur eſt incomparablement plus grande ? Dira-t-on que le changement de lieu, de nourriture, opere dans ces petits Animaux une métamorphoſe qui les rend tout différens de ce qu'ils étoient, & qui les met en état de ſe ſoutenir dans un monde ſi différent du leur ? Mais, outre qu'il n'y a point de métamorphoſes proprement dites dans la Nature, que tout ſe fait par un développement inſenſible de parties préexiſtentes, comme SWAMMERDAM l'a démontré le premier, il eſt plus que probable qu'un changement comme celui dont il s'agit, ne ſauroit produire que de ſimples variétés de grandeur, de couleur & autres ſemblables, & non donner lieu à un nouvel arrangement d'organes, à un nouveau méchaniſme. Il eſt vrai qu'on trouve dans divers Auteurs des exemples qui favoriſent le ſentiment que j'examine, des grains d'avoine ont germé dans l'eſtomac d'un

Soldat, des cannes de sucre ont poussé dans celui d'un Éléphant, des Chenilles, des Écrevisses, des Lézards, des Grenouilles, des Viperes, &c. sont sortis du corps de diverses personnes; mais sont-ce là des faits bien certains? N'y a-t-il aucun lieu de craindre qu'on ne s'en soit laissé imposer? Combien de faits reçus pour vrais par les Naturalistes, & dont la fausseté a ensuite été reconnue? Consentons néanmoins à ne pas chicaner sur ceux qu'on nous allegue ici; en sera-t-il démontré que ces diverses Especes d'Insectes qu'on nous assure avoir été rendues, étoient bien les mêmes que celles que nous connoissons sous les mêmes noms? Les descriptions & les figures qu'on en produit, suffiroient pour en faire douter; si, au contraire, ce sont des productions affectées au corps humain, il s'agira d'expliquer d'où elles tirent leur origine.

On pourroit espérer de rendre raison de l'origine du Tænia, suivant la méthode la plus reçue, si on en avoit vu ailleurs que dans le corps de l'homme & dans celui de quelques Animaux: c'est la grande objection de HARTSOEKER & de VALLISNIERI. Le célebre LINNÆUS assure avoir fait une semblable observation; ses termes méritent d'être rapportés: *In*

cubo intestinali hominum tres species animalium occurrunt, dit ce savant Naturaliste dans son systême, *Lumbrici nempe, Ascarides & Tæniæ: quod Lumbrici intestinalis una eademque sit species cum Lumbrico terrestri vulgatissimo, monstrat figura omnium partium: quod Ascarides iidem sint cum Lumbricis illis minutissimis in locis palustribus ubique obviis, ex autopsiâ clarissime patet. Tænia hucusque pro parasiticâ specie habita est, cum in hominibus, canibus, piscibus, &c. frequentissime solitaria reperta fuerit, & maximum negotium illis facessat, qui in indagandâ generatione animalium diligentem operam contulerunt. Ego vero in itinere Reuterbolmiano Dalekarlico; anno* 1734, *constitutus, in præsentiâ septem sociorum meorum, hanc inter ochram acidularem Jernensem inveni, quod maxime miratus sum, cum aquâ acidulari ejusmodi Tænias plurimi expellere tentant. Hinc sequitur, Vermes non oriri ex ovis Insectorum, Muscarum & similium (quod si fieret, nunquam multiplicari possent intra tubum intestinalem, & secundum gradus metamorphoseos perirent) sed ex ovis Vermium prædictorum una cum aquâ bibendo haustis.*

J'AI beaucoup de respect pour un Naturaliste de l'ordre de M. LINNÆUS, je prendrai néanmoins la liberté de faire quelques remarques

ſur le paſſage que je viens de citer. Et d'abord, je demande s'il eſt bien vrai que les Vers de terre & ceux du corps humain, qui leur reſſemblent pour l'extérieur, ſoient organiſés de la même maniere? REDI ne l'a pas penſé, lui qui avoit diſſéqué les uns & les autres avec beaucoup de ſoin & d'attention. Je fais la même demande à l'égard des *Aſcarides & de ces Vers très-petits qu'on trouve dans les lieux marécageux :* en ſecond lieu, l'Eſpece de Ver que M. LINNÆUS a trouvé dans l'ochre, eſt-elle réellement le Tænia du corps humain? Je ne le crois pas; il me paroît plus probable que ce Savant aura été trompé par quelque rapport de forme. Si cependant on veut qu'il n'y ait point ici d'erreur, je prie qu'on me diſe, comment la même Eſpece de Ver peut vivre également dans la terre & dans le corps d'un Animal? En troiſieme lieu enfin, M. LINNÆUS eſt le ſeul qui ait fait cette découverte, or s'il étoit certain qu'il ſe trouve des Tænia hors du corps de l'homme & de celui des Animaux, ſeroit-il poſſible qu'après tant de recherches que des Naturaliſtes de tout pays ont faites en divers endroits, ſoit de la terre, ſoit des eaux, aucun n'eût jamais rencontré cet Inſecte? Cela ſeroit d'autant plus extraordinaire, que ce Ver eſt aſſez commun aux habitans de certaines con-

trées, comme à ceux de la Hollande & de l'Allemagne.

VOYONS maintenant si nous trouverons moins de difficultés dans le systême de HARTSOEKER & de VALLISNIERI.

CES deux fameux Physiciens ont pensé, comme nous l'avons vu, que le Tænia est contemporain de l'homme, c'est-à-dire, qu'il habitoit déja en Adam, & que de lui il a passé dans sa postérité : cette hypothese est le refuge d'un Naturaliste pressé par les difficultés qui accompagnent les autres systêmes, mais ce n'est pas un refuge assuré ; car, premierement, ou ce Ver a été créé avant Adam, ou en même temps, ou après : si on dit qu'il étoit avant Adam, il y aura donc eu un temps où le Tænia vivoit hors du corps humain ; & dans cette supposition, les objections que nous faisions contre le systême de ceux qui le font venir de dehors reparoissent dans toute leur force. Si on dit qu'il a été créé en même temps qu'Adam, on s'éleve contre le texte sacré, qui nous enseigne que Dieu avoit créé tous les Animaux, sans en excepter même les Insectes, avant qu'il eût formé l'homme ; la même objection aura encore plus de force si on embrasse le troisieme parti :

en second lieu, comment accorder avec la sagesse & la bonté de Dieu, qu'il eût placé dans le corps d'Adam innocent, un semblable Animal; que dis-je! qu'il en eût fait le domicile de quantité d'autres Insectes? VALLISNIERI répond assez plaisamment à cette difficulté; il prétend qu'avant le péché les Vers ne nuisoient point à l'homme; mais qu'au contraire ils lui rendoient mille bons offices, soit en consumant les humeurs superflues, soit en réveillant par de légers ébranlemens l'élasticité des fibres engourdies. Je laisse aux Théologiens à discuter, si Adam dans l'état d'innocence avoit besoin que les Vers consumassent ses mauvaises humeurs, & donnassent plus d'élasticité à ses fibres relâchées? On résoudroit mieux à mon avis, l'objection, en supposant avec M. le CLERC (†), que tous ces Vers qui infectent aujourd'hui nos intestins & d'autres parties de notre corps, n'existoient en Adam avant sa chûte, que sous la forme d'œufs, qui ne produisirent qu'ensuite de sa désobéissance.

MAIS on demandera sans doute, comment notre Tænia a pu se communiquer à Eve, & par elle à ses descendantes? VALLISNIERI ré-

(†) DANIELIS CLERICI, *Historia naturalis & medica latorum Lumbricorum*. Genevæ, an. 1715, in-4°.

pond là-dessus, qu'il y a beaucoup de choses dans cette partie de l'Histoire de la création qui concerne la formation de la premiere femme d'une des côtes d'Adam, dont nous ne saurions pénétrer le sens; mais que s'il faut prendre à la lettre le récit de l'Écrivain sacré, il n'est pas impossible d'expliquer la maniere dont les Vers ont pu passer des intestins d'Adam dans la côte dont Eve fut tirée; puisque, dit-il; le canal thorachique monte le long des côtes, & qu'il pousse des rameaux dans les intestins, séjour ordinaire de ces Insectes. Mais sans recourir à de semblables explications, la même Puissance, ajoute notre Auteur, qui a formé d'une côte un corps si admirablement organisé, n'a-t-elle pas pu introduire dans cette même côte des Vers tirés des intestins du premier homme?

On aimera mieux sans doute expliquer cette communication simplement, par les routes que l'Anatomie nous indique, que d'employer les divers moyens dont se sert Vallisnieri. En admettant que les œufs du Tænia & des autres Vers qui vivent dans les intestins, sont si petits qu'ils peuvent être aisément admis dans les voies du sang, & être portés de là dans les vésicules séminales, on rend raison de tout sans beaucoup de peine, & sans faire intervenir la Puissance Divine.

L'ON peut faire une autre question sur le système de VALLISNIERI ; elle consiste à savoir pourquoi tous les hommes ne sont pas travaillés des Vers, puisque tous tirent leur origine d'Adam ? Cette question qui a paru très-difficile à M. le CLERC, n'est pas néanmoins sans réponse : le climat, la nourriture, le tempérament, le genre de vie & d'autres circonstances pareilles, peuvent en fournir de bonnes solutions.

J'AI discuté avec toute l'impartialité dont je suis capable, les différentes hypotheses qui ont été imaginées pour rendre raison de l'origine des Vers du corps humain ; il s'agiroit présentement de décider entre ces hypotheses ; mais je suspens mon jugement jusqu'à ce que je sois mieux instruit : une chose néanmoins me paroît favoriser la troisieme hypothese, ce sont les observations extrèmement curieuses de VALLISNIERI & de M. de REAUMUR, sur certaines Especes de Vers qui habitent différentes parties du corps de quelques quadrupedes, & qu'on a découvert provenir de dehors ; on comprend que je veux parler des Vers des tumeurs des bêtes à cornes, de ceux qui habitent les *sinus frontaux* des Moutons, de ceux qui vivent dans les intestins du Cheval, & enfin de ceux

qui se tiennent dans ces bourses charnues qui sont à la racine de la langue du Cerf. Si on ne savoit aujourd'hui que tous ces Vers doivent leur naissance à des mouches, ne seroit-on pas aussi embarrassé à expliquer leur origine, qu'on l'est encore à expliquer celle du Tænia, & des autres Vers que nous nourrissons.

Je hasarderai sur ce sujet une conjecture; le Tænia est fort commun dans les Chiens, il l'est aussi dans quelques Poissons, particuliérement dans les Tanches; ne pourroit-on pas supposer qu'il nous vient de ces Animaux, par des œufs de ce Ver qu'ils laissent échapper dans leurs déjections ou autrement, lesquels peuvent ensuite être introduits dans notre corps par mille moyens qu'on imagine aisément: l'eau, par exemple, en fournit un très-naturel; on pourroit tenter là-dessus une expérience. Après avoir fait avaler à des Chiens le nouveau spécifique, & s'être assuré ainsi qu'ils n'ont pas le Tænia, on leur fera boire à l'ordinaire de l'eau où des Tanches auront séjourné, ou, si l'on veut, dans laquelle on aura fait macérer durant quelque temps des entrailles de Tanches habitées par des Tænia: si ces Chiens, ainsi abreuvés pendant quelques années, & ouverts ensuite, montroient des Tænia, ce seroit

un fort préjugé en faveur de l'idée que je propose sur l'origine de ce Ver; je dis simplement un préjugé, parce que je sens fort bien qu'on ne parviendra jamais à démontrer d'une maniere rigoureuse, que les Chiens sur lesquels on aura tenté l'expérience dont il s'agit, étoient absolument exempts de Tænia & de leurs œufs.

(††) ON aimera sans doute à savoir ce que pensoit M. de REAUMUR sur la question si ténébreuse que je viens de discuter. Je vais donc transcrire ici ce qu'il m'en écrivoit le 15 de Janvier 1748. " L'idée que vous me proposez
„ sur l'origine du Tænia, n'a rien que de vrai-
„ semblable. Plusieurs Auteurs ont déja pensé
„ que le Tænia nous venoit des eaux que nous
„ buvons. M. LINNÆUS entr'autres croit avoir
„ trouvé de ces Vers dans l'eau; mais je doute
„ que ceux qu'il y a trouvés soient de l'Espece
„ de ceux qui vivent dans les intestins de
„ l'homme. Vous levez bien mieux les difficul-
„ tés, en supposant, que c'est le frai ou que
„ ce sont les œufs de ces Vers que nous ava-
„ lons avec l'eau, en supposant que ces œufs
„ sont sortis du corps des Poissons où des
„ Tænia habitent. Un Ver qui aura crû dans
„ les intestins d'une Tanche ou de quelqu'autre
„ Poisson, peut se trouver encore mieux dans
„ ceux de l'homme. „

Il

Il faut convenir néanmoins, que le problême ne seroit pas entiérement résolu par la supposition dont il s'agit; puisqu'il resteroit toujours à rendre raison de l'origine du Tænia dans la Tanche & dans d'autres Poissons. Il est vrai que si l'eau étoit la patrie du Tænia, il ne seroit pas difficile de concevoir comment les œufs ou les semences de ce Ver, ou le Ver lui même encore très-petit, pourroient s'introduire dans l'intérieur du Poisson.

QUESTION II.

Comment le Tænia se propage-t-il?

Cette question quoique moins épineuse que la précédente, n'en a pas été mieux éclaircie; le Tænia est-il *vivipare* ou *ovipare?* S'accouple-*t-il ou* multiplie-t-il sans accouplement? Quant au premier point, je ne connois aucun Auteur qui ait cru ce Ver vivipare, tous ont conjecturé qu'il étoit ovipare: nous avons vu ci-dessus ce qu'on doit penser de très-petits grains jaunâtres qu'on observe dans son intérieur, & qui ont été pris pour ses œufs. A l'égard du second point on est plus partagé, M. Lyonet (1) dit, en rapportant les observations qui semblent

(1) Théologie des Insectes de M. Lessers, avec les notes de M. Lyonet, Tom. I, pag. 53, 54, 55.

établir qu'il y a des animaux qui multiplient ſans avoir de commerce avec un autre, (pag. 53) *que ſi un fait auſſi ſingulier pouvoit s'etablir ſur de ſimples raiſonnemens, aucun animal ne ſembleroit plutòt devoir être mis au rang de ceux qui ſe ſuffiſent à eux mêmes, que le Solitaire :* cependant comme cet habile Obſervateur paroît douter s'il y a effectivement de tels animaux dans la Nature, je crois devoir dire ici, que je penſe l'avoir démontré par rapport aux *Pucerons.* On a pu voir par la lecture du ſixieme volume des Mémoires de M. de REAUMUR ſur les Inſectes, les diverſes expériences qui ont été faites pour conſtater la vérité de ce fait extraordinaire; je les ai répétées depuis avec un nouveau ſoin, & les ai pouſſées au point d'avoir élevé ſucceſſivement en ſolitude juſqu'à la neuvieme génération de ces petits Inſectes, comme on peut le lire plus en détail dans les *Obſervations* que j'ai publiées en 1745, ſur ce ſujet intéreſſant (†). M. TREMBLEY, très-connu aujourd'hui par ſa belle découverte des Polipes complets, s'eſt auſſi aſſuré qu'il n'y a point d'accouplement chez ces animaux, ſi dignes à tous égards de notre admiration.

C'EST un fait atteſté par divers Auteurs an-

(†) *Traité d'Inſectologie*, Part. I.

ciens & modernes, entr'autres, par HIPPOCRATE & VALLISNIERI, que le Tænia se forme dans le fœtus dès le ventre de sa mere : la maniere dont ce Ver peut se communiquer de celle-ci à celui-là, n'a rien d'embarrassant pour quelqu'un un peu au fait de l'économie animale : nous l'avons déja indiquée, mais nous la détaillerons ici un peu plus, d'après M. LYONET, (†) *elle consiste à supposer que l'œuf ou le fœtus de ce Ver est extrêmement petit, que l'animal le dépose dans notre chyle, ce qu'il peut faire aisément si l'issue de son ovaire est près de sa tête, comme l'est celle des Limaces : du chyle il entrera dans la masse du sang de l'homme ou de la femme où ce Ver habite ; si c'est dans une femme, la communication que son sang a avec le fœtus qu'elle porte, y donnera par la circulation entrée à l'œuf ou au fœtus du Ver, qui y croîtra aussi-tôt qu'il sera arrêté à l'endroit qui lui convient : que si l'œuf ou le fœtus du Ver se trouve dans la masse du sang d'un homme, la circulation de ce sang fera passer cet œuf ou ce fœtus dans les vaisseaux où le sang se filtre, afin d'être préparé à un usage nécessaire pour la conservation de notre espece ; & de là on conçoit aisément comment il peut se trouver mêlé dans*

(†) Théol. des Inf. pag. 54.

les parties qui entrent dans la composition du fœtus humain.

QUESTION III.

Y a-t-il plusieurs Especes de Tænia ?

Les anciens ont connu trois especes de Vers des intestins, les longs & ronds, *teretes*, autrement *strongles*; les ronds & courts, *ascarides*; & les plats ou larges, *lati*. HIPPOCRATE est le premier qui ait parlé du Ver plat, il le compare à une peau détachée des intestins, *species ejus est velut album intestini ramentum*; il assure qu'il n'engendre point, & il le répete trois à quatre fois; le même Auteur parle aussi des Vers longs & ronds, *teretes*, qu'il dit produire leur semblable. ARISTOTE, après avoir fait mention des trois especes de Vers qui viennent d'être indiquées, ajoute, que les deux premieres n'engendrent point, qu'il n'y a que le Ver plat qui produise quelque chose de semblable à la graine de courge. GALIEN admet la même division, mais CELSE omet les Ascarides. Les Arabes, successeurs des Grecs & des Latins dans la Médecine, ont fait aussi mention de trois sortes de Vers des intestins; les ronds & longs, les larges, & les petits ou grêles, *parvi seu graciles* : il ne paroît pas bien clairement

qu'ils aient diſtingué les Aſcarides des *Cucurbitains*, qu'ils ont ainſi nommés de leur reſſemblance avec la graine de courge. PIERRE de ABANO, ſurnommé le Conciliateur, qui vivoit environ l'an 1300, ſuit à-peu-près la même diviſion que les Arabes, & paroît confondre les Cucurbitains avec les Aſcarides; il inſinue que ces Vers ſe joignent quelquefois les uns aux autres, & forment ainſi le Ver plat ou le Tænia des Grecs, opinion qui a été adoptée par beaucoup de ſavans. GEMNA eſt le premier qui ait donné la figure d'un Tænia; cet Auteur vivoit dans le ſeizieme ſiecle. D'autres veulent que le Tænia ne ſoit point un animal, mais une membrane détachée des inteſtins & pleine de Cucurbitains vivans. MOUFFET embraſſe ce dernier ſentiment; VALLERIOLA, entr'autres, fait de grands efforts pour prouver philoſophiquement que la pituite des inteſtins peut ſe changer en une membrane reſſemblante à ce qu'on appelle *Tænia*. FERNEL fait l'énumération de quatre eſpeces de Vers qui vivent dans les inteſtins, les ſtrongles, *teretes*, les Cucurbitains, le Ver plat formé de l'union des Cucurbitains entr'eux, & les Aſcarides qu'il déſigne par l'épithete de petits Vers longs & ronds : *Exigui ac tenues, ſimulque teretes* (*Aſcarides appellant.*) ALDROVANDE & quelques autres n'en recon-

noissent, avec les Arabes, que de trois especes; mais il me tarde d'en venir à la division de Félix Plater, qui est la plus célebre.

Voici les deux fameux passages qui l'établissent : *Per podicem*, dit Plater, *corpora. . . . sed raro, rejiciuntur, diversorum generum; e quibus unum fasciam quandam refert, membraneam, intestinorum tenuium substantiæ similem, eorum longitudinem adæquantem, minime tamen, uti illa, cavam, sed digitum transversum latam, quam latum Lumbricum appellant, rectius Tæniam intestinorum, siquidem cum Lumbrico nullam habeat similitudinem, nec uti Lumbricus vivat, aut loco moveatur, sed tamdiu donec nunc integrum, magno impetu, aut terrore patientis, existimantis intestina omnia sic procidere, vel abruptum elabatur. In quâ fasciâ plerumque lineæ nigræ transversæ, spatio digiti ab invicem distantes, per totam ipsius longitudinem, & ad formam vertebrarum, in intervallis illis extuberantes, apparent. . . . Aliàs vero, aliter formata ejusmodi Tænia longissima, veluti ex portionibus multis cohærentibus, & quæ ab invicem abscedere possunt, constare videtur, quas portiones, cum cucurbitæ semina quadrata non nihil referant, Cucurbitinum Vermem vocant. Qualis rarius integer, sed plerumque in plura frusta divisus,*

rejicitur ; quæ singula privatos Vermes esse, Cucurbitinos dictos, crediderunt, licet tantum fasciæ illius abruptæ sint particulæ.

TELLES ont été les différentes opinions des Médecins depuis HIPPOCRATE jusqu'à PLATER, touchant la nature & les Especes du Tænia. J'aurois pu m'épargner tout ce savant détail qui ne m'appartient pas, & que j'ai tiré de M. le CLERC, si je n'avois eu dessein que d'établir le sentiment le plus probable ; mais j'ai cru qu'on aimeroit à voir en raccourci ce qui a été dit sur cette question, depuis qu'elle a commencé d'être agitée. Dans la même vue je pourrois pousser plus loin cet extrait, & passer aux Auteurs qui ont suivi immédiatement PLATER, mais comme ils n'ont rien dit d'absolument nouveau ni de plus exact sur ce sujet, je viens tout d'un coup à M. ANDRY : ce savant admet trois sortes de Vers des intestins, *les ronds & longs*, *les ronds & courts*, *& les plats*, autrement les Strongles, les Ascarides, & le Tænia, division qui est la même que celle des anciens, & au fond la meilleure qu'on puisse faire. Il distingue le Tænia comme PLATER, en deux especes, mais il les désigne par des caracteres différens ; il nomme la premiere *le Tænia sans épine*, la seconde *le Tænia à épine* : j'ai suffi-

ſamment expliqué dans la ſeconde partie de cette diſſertation, ce que c'eſt que cette épine de M. ANDRY. Il s'agit préſentement de diſcuter ſi la diviſion qu'elle lui a donné lieu d'établir, eſt la plus convenable : je remarque d'abord qu'elle eſt beaucoup plus nette, plus ſimple, moins ſujette à erreur que celle de PLATER ; mais il faut convenir en même temps, que ce dernier à entrevu la différence caractériſtique de M. ANDRY, *ces lignes noires tranſverſales en forme de vertebres, lineæ nigræ tranſverſæ... ad formam vertebrarum, in intervaliis... extuberantes*, ne ſont certainement autre choſe que nos *corps en maniere de fleurs*, ou nos *véſicules ovales*, que M. ANDRY nomme *les grains raboteux de l'épine*. La diviſion de PLATER a donc pu donner naiſſance a celle du Médecin François ; une choſe ſeulement embarraſſe dans le paſſage que je viens de citer, c'eſt ce que l'Auteur dit des taches noires, qu'elles ſont diſtantes d'un doigt les unes des autres, *ſpatio digiti ab invicem diſtantes* ; il s'en faut aſſurément de beaucoup qu'elles le ſoient autant ; elles ſont au contraire aſſez ſerrées, comme on peu s'en convaincre en jettant les yeux ſur les figures qu'en ont données MM. le CLERC & ANDRY, ou ſur celles de cette diſſertation ; mais peut-être que dans le Tænia obſervé par PLATER, ces

taches n'étoient pas toutes également viſibles, ce qui aura trompé cet Auteur d'autant plus aiſément, qu'il n'étoit pas obſervateur, & qu'il vivoit dans un ſiecle où on n'y regardoit pas de ſi près : quoiqu'il en ſoit, il aura toujours la gloire d'avoir le premier diſtingué deux eſpeces de notre Ver. Je reviens à la diviſion de M. ANDRY, elle me paroît ſujette à deux difficultés, la premiere c'eſt d'exiger une préparation, qui bien que fort ſimple en eſt toujours une ; ce compoſé qu'il nomme l'épine, ne ſe voit que lorſqu'on a fait deſſécher une portion de l'Inſecte ſur un morceau de verre ; & j'ai déja remarqué que j'ai eu des Tænia de cette eſpece, en qui je ne l'aurois point ſoupçonné : la ſeconde, c'eſt qu'il ne paroît pas même clairement par ce que dit M. ANDRY du Tænia *ſans épine*, qu'il en ſoit abſolument dépourvu : voici ſes termes, *l'autre eſpece de Tænia, qui eſt la premiere n'a point d'épine le long du corps.... & la ſtructure en eſt toute différente : pour voir cette ſtructure, il faut étendre tout de même ſur un morceau de verre un lambeau du Ver, l'y laiſſer ſécher, & enſuite l'examiner à travers le verre, qu'on expoſe perpendiculairement au grand jour, on y découvre alors dans chaque ventre ou eſpace contenu entre les articulations, certaines ramifications de vaiſſeaux, dont*

je ne saurois mieux comparer la disposition qu'à celle des dents d'un peigne ; ces ramifications se terminent en une espece de bouton fait en forme de rosette, lequel se trouve à l'une des extrémités de chaque ventre : ce bouton en forme de rosette n'est-il point l'équivalent de nos *corps glanduleux*, ou des *grains raboteux* du Tænia de la seconde espece (†) ? Je le soupçonnerois volontiers, & je souhaiterois fort d'être à portée de vérifier ce doute. Je prie les Naturalistes à qui M. HERRENSCHWANDS fournira l'occasion d'observer de ces Tænia, d'y donner l'attention qu'il me paroît mériter : s'il étoit vrai comme je crois m'en être assuré que le Tænia de la seconde espece n'a point les *ouvertures latérales* ou *protubérances mamillaires* qu'on remarque à celui de la premiere (††), on auroit un caractere très-propre à les distinguer, mais M. ANDRY affirme le contraire : *j'ai cru long-temps*, dit-il, *que le Tænia de la seconde espece, que j'appelle autrement*, Tænia à épine, *n'avoit point de mamelons ; mais un nouvel examen m'a convaincu du contraire ; il n'y a qu'à considérer le Ver de bien près, & pour y mieux réussir le suspendre dans une fiole pleine d'eau, & le regarder attentivement à travers la fiole ; on y discernera des*

(†) La premiere de PLATER.
(††) La seconde de PLATER.

mamelons très-réels, & situés de la même maniere que dans le Tænia sans épine; ils sont moins apparens, il est vrai, mais c'est toute la différence qui s'y trouve, &c. C'est encore sur quoi j'attendrai le concours d'un plus grand nombre d'observations avant que de décider.

Après avoir indiqué les deux méthodes qui ont été employées jusqu'ici avec le plus grand succès, pour diviser le Tænia, savoir, celle de Plater & celle de M. Andry, je proposerai la mienne; elle est prise de la différence très-sensible qui s'observe entre la longueur des anneaux de quelques Tænia, & celle des anneaux de quelques autres. Le Tænia à épine de M. Andry, ou le Tænia de la premiere espece de Plater, a constamment les anneaux moins longs, plus serrés que celui sans épine. J'appellerai donc celui-là le Tænia *à anneaux courts*, & celui-ci le Tænia *à anneaux longs*.

Mais, dira-t-on, le plus ou le moins de longueur qui s'observe dans les anneaux de différens Tænia, ne seroit-il point une simple variété due à quelque circonstance particuliere, comme à la diversité de nourriture, de climat, de tempérament & autre semblable? C'est l'opinion de M. Coulet, Auteur du *Traité*

Historique sur les Ascarides & le Ver plat : il ne veut reconnoître qu'une seule espece de Tænia, & il prétend que ceux qui, comme M. ANDRY & M le CLERC, en admettent plusieurs, les trouvent principalement dans leur imagination, *in imaginatione sua præcipuè inveniunt*, langage décisif qui lui est très-familier ; *plus & minus non mutant speciem*, dit-il plus bas, *nihil autem præter plus aut minus, in qualibet Lumbrici lati specie de quâ egerunt auctores extitisse contendo* ; *e. g. plures, paucioresve sectiones, seu Ascarides eas constituentes, quæ longitudinem majorem vel minorem efficiunt ; majus minusve spatium inter annulos, quod solâ contractione fibrarum spiralium cujuscunque sectionis producitur* ; *&c.* mais si le plus ou le moins d'espace entre chaque articulation, ou ce qui revient au même, si le plus ou le moins de longueur des anneaux dépendoit de l'extention ou de la contraction de leurs *fibres spirales* ; il devroit ce semble arriver que dans un Tænia *à anneaux courts*, il y en eût de considérablement plus longs les uns que les autres dans des endroits peu éloignés ou contigus ; car on ne voit pas comment la contraction ou la dilatation des fibres, quelle qu'en pût être la cause, agiroit d'une maniere plus réguliere, dès qu'on ne suppose ici que de purs accidents. Or qu'on

ſe donne la peine de comparer le Tænia de la ſeconde planche de cette diſſertation, avec celui de la premiere planche de M. le CLERC ou de M. ANDRY, & l'on ſentira bientôt l'inſuffiſance de cette explication, ainſi que de toutes les autres du même genre. Je ne ſais de plus, ſi les Naturaliſtes d'aujourd'hui, trouveront que l'axiome, *que le plus ou le moins ne change pas l'eſpece*, ſoit ici d'un grand poids : ſi on découvroit un Ver en tout ſemblable au Ver-à ſoie, excepté que ſa taille fut triple ou quadruple, ne mettroit-on aucune différence entre ces deux Vers ? Ne croiroit-on pas au contraire, devoir faire du premier une nouvelle eſpece qu'on déſigneroit par l'épithete de *très-grande ?* Des Obſervateurs célebres ont employé à caractériſer certaines eſpeces d'Inſectes, des différences bien moins conſidérables que celles-ci, & bien plus difficiles à ſaiſir. Il ne faut pas multiplier les eſpeces ſans néceſſité ; mais il ne faut pas non plus les confondre : il eſt d'ailleurs des cas où il y a autant d'art que d'utilité à diviſer. Il y a plus, dans l'exemple que j'ai choiſi, j'ai ſuppoſé de part & d'autre une parfaite conformité de ſtructure, ſoit à l'égard de l'extérieur, ſoit à l'égard de l'intérieur ; & M. COULET, ni aucun autre Auteur, ont ils démontré qu'il en ſoit de même de nos deux

especes de Tænia ? N'avons-nous pas au contraire plus de raison d'en douter, après ce qu'en a rapporté M. ANDRY, qui n'a point encore été réfuté solidement sur cet Article ? Je dis solidement, parce que M. COULET l'a entrepris, mais sans y employer aucune preuve décisive ; il lui arrive même de commettre une erreur grossiere, lorsqu'il dit en parlant des *nœuds* qui se voient sur les portions desséchées du Tænia à épine de ce Médecin, qu'ils sont simplement occasionés par l'union des Ascarides entr'eux : quand il seroit vrai, ce que je n'examine pas encore, que le ver plat se forme de cette maniere, ce ne seroit jamais dans les articulations que se verroient les nœuds de M. ANDRY ; ils sont constamment situés dans le milieu de chaque anneau ; ce dont M. COULET auroit pu aisément se convaincre, s'il eût vu de ces Tænia : mais il a voulu parler de ce qu'il n'avoit jamais eu occasion de voir ; plein de son systême, il lui est arrivé, comme à bien d'autres, de prétendre y tout ramener.

M. le CLERC fait sur nos deux Tænia une remarque qui mérite attention ; il croit qu'on peut inférer de ce qu'en ont écrit des Auteurs de différentes nations, que la premiere espece de PLATER, ou l'espece que je nomme *à anneaux courts*, est plus rare dans les pays mé-

ridionaux que la ſeconde, & que d'un autre côté celle-ci l'eſt plus dans les pays ſeptentrionaux; mais on a déja vu dans la premiere partie de cette diſſertation, que M. HERRENSCHWANDS n'a trouvé à Bâle que des ſujets travaillés du Tænia à anneaux longs, tandis qu'à Morat & dans notre ville, il n'en a fait ſortir que de l'eſpece *à anneaux courts*. La ſuite des expériences de ce Médecin, fera mieux connoître ce qu'on doit penſer de l'obſervation de M. le CLERC.

QUESTION IV.

Le Tænia eſt-il un ſeul & unique Animal, ou une chaîne de Vers?

LA queſtion précédente a déja préparé à celle-ci; nous y avons vu que dès le commencement du quatorzieme ſiecle, on ſoupçonnoit que le Tænia étoit formé d'un aſſemblage de Vers, nommés par les Arabes *Cucurbitains*, de leur reſſemblance avec la graine de courge; mais quoique cette opinion eût été ſuivie par beaucoup d'Auteurs, aucun, que je ſache, avant le célebre VALLISNIERI, n'avoit entrepris de la prouver. L'autorité d'un auſſi grand Obſervateur n'a ſans doute pas peu contribué à accréditer cette opinion, qui ſeroit peut-être tombée d'elle-

même, si elle ne l'eût eu pour défenseur. J'entreprens ici de la combattre, & de montrer, que VALLISNIERI s'en est laissé imposer; je me flatte qu'on me fera le grace de croire que c'est uniquement l'amour de la vérité qui m'inspire, puisque personne d'ailleurs ne respecte & n'admire VALLISNIERI plus que je le fais.

LES principaux argumens sur lesquels notre savant Naturaliste s'appuie, se réduisent, si je ne me trompe, à ces trois. 1°. Les anneaux du Tænia après avoir été séparés les uns des autres, lui ont paru capables des mêmes mouvemens que les Vers sans jambes ont coutume de se donner. 2°. Il croit avoir découvert à l'extrémité antérieure de ces anneaux deux especes de crochets, lesquels vont s'insérer dans deux petites fosses qu'on observe à l'extrémité postérieure de l'anneau qui précede. 3°. Il n'a pu appercevoir de vaisseau continu d'un bout à l'autre du Tænia: examinons chacun de ces argumens en particulier, en suivant la traduction latine que M. le CLERC nous a donnée des principaux endroits de l'ouvrage Italien de notre Auteur, relatifs à la question dont il s'agit, & auxquels je prie le lecteur de faire attention.

Attente autem observavi horum Vermium qui soli

Soli vel soluti, nullique alii Vermi adhærentes erant, nullum ullatenus differre ab illis qui, adunati, longam catenam:.... pro uno longissimo Verme habitam constituebant. Hi vero aliorum Vermium apodon more, supra mensam incedebant, fibras scilicet suas crispantes, corpusque proferentes, modo fibras easdem laxantes & producentes, modo ipsas in arcûs formam flectentes, ut unda levi vento commota. Ubi ipsorum itineri obex quispiam occurrebat, cæcorum more, ad eum offendebant; tumque pars corporis eorum anterior dilatabatur, posterior coarctabatur; nec totâ corporis mole, ut alio tenderent, dextrorsum vel sinistrorsum convertebantur, sed veluti caudâ in caput mutatâ, seu puppi in proram versâ retrogrediebantur, invertentes scilicet fibrarum motum & tam facile retroincedentes, quam antea progrediebantur, quasi caput in utroque corporis extremo positum habuissent.... Eorum Vermium, continue VALLISNIERI, *plures in aquam conjeci, eosque diversissimis motibus ibidem agitatos vidi. Notandum autem, non eos duntaxat Vermes, qui soli, vel soluti excreti fuerant, hoc modo in aquâ sese movisse, sed idem etiam contigisse singulis solii Andryani annulis, ita ab ipso vocatis, a se invicem manu meâ disjunctis, vivis adhuc & sese moventibus, quin omnia experimenta a me jam memorata, aliaque posthac adse-*

renda, in Vermes hosce, cùm solos excretos, tum catenatim sibi invicem adhærentes disjunctosque, postmodum, eodem semper successu indistinctè facta sunt, &c.

Tout ce qu'on vient de lire des mouvemens que se donnent les portions du Tænia, je l'ai observé sur celles de mes Vers aquatiques qui peuvent être multipliés, pour ainsi dire, de bouture. J'ai vu des portions de ces Insectes, longues de demi-pouce, & d'autres qui avoient à peine demi-ligne, se mouvoir comme si elles eussent été des Vers parfaits, quoique néanmoins elles n'eussent point encore commencé à se compléter : je puis dire plus ; après avoir coupé la tête à un Ver de cette espece, j'ai vu le tronc faire effort pour s'enfoncer dans la boue, & parvenir à s'y cacher à mon grand étonnement : j'ai observé à-peu-près la même chose dans des morceaux de Vers de terre. Ce n'est donc pas un argument concluant en faveur du systeme de Vallisnieri, que celui qu'il tire des mouvemens que se donnent les anneaux ou les prétendus Vers dont-il croit qu'est formé le Tænia ; ces mouvemens prouvent seulement que le principe de vie est répandu dans cet Insecte, ainsi que dans ceux qui reviennent de bouture, universellement par tout le corps : il

en eſt de même du *Millepié* terreſtre, dont S. AUGUSTIN parle avec tant d'admiration dans *la cité de Dieu*, & que VALLISNIERI a auſſi beaucoup admiré ; mais pourquoi cet habile Obſervateur, après avoir reconnu ce dernier Inſecte pour un ſeul & unique Animal, a-t-il voulu que le Tænia fût formé d'une ſuite de Vers accrochés les uns aux autres, puiſque tous deux lui ont offert le même phénomene ? La raiſon n'en eſt pas difficile à trouver. Premierement, VALLISNIERI avoit d'autres argumens que celui-ci, qui lui paroiſſoient établir cette formation du Tænia. En ſecond lieu, il étoit perſuadé, comme il nous le dit lui-même, que des portions de quelque Animal que ce ſoit, ſéparées du tout dont elles faiſoient auparavant partie, ne ſauroient vivre long-temps ; ce qu'il prouve par l'exemple du Millepié dont j'ai parlé. Or TISON aſſure que les portions du Tænia continuent de vivre après leur ſéparation du corps de l'Animal. *Ego quoque hoc facile crediderim*, dit là-deſſus VALLISNIERI .... *quando quidem ſingulæ hæ partes unus veruſque ſunt Vermis..... Scolopendram terreſtrem, fruſtatim diſſectum vivere, imo quamlibet ejus partem, à toto diviſam, incedere, & ab objectis periculis ſibi quadantenus cavere novi.... Sed novi etiam vitæ hujuſce brevem eſſe durationem, mirabileque*

illud phænomenon brevi cessare. Dico igitur partes quascunque, ab uno soloque Verme, tanquam à toto suo divulsas, nec crescere vel augeri, nec per multum tempus vivere posse, ut experimento.... constabit, si hujusmodi Insecta, mensæ imposita, dissecare voluerimus. Mais si VALLISNIERI eût été conduit à pousser plus loin cette expérience, & à la tenter sur diverses especes d'Insectes, comme l'a fait M. LYONET (†), il auroit appris qu'il y en a beaucoup qui, après qu'on leur a coupé la tète, ou qu'on les a mis en piéces, non seulement continuent à se mouvoir pendant un temps considérable; mais dont chaque partie, ce qui est plus surprenant, semble donner des marques de sentiment & de connoissance. M. LYONET a vu le corps d'une Chenille sans tête, marcher quelques jours après l'avoir perdue; quand il la touchoit, elle faisoit les mèmes mouvemens qu'elle faisoit en cas pareil lorsqu'elle l'avoit encore; & pour peu qu'il continuât, elle prenoit la fuite. Il a vu le tronc du corps d'un Ver de terre, qu'un Insecte aquatique avoit bien raccourci d'un tiers à chaque bout, vivre dans l'eau plus d'une semaine après: venoit-il à le toucher, il se mettoit d'abord en mouvement & se retiroit au plus vîte. Il a vu le corps d'une Guèpe s'agiter

(†) Théologie des Inf. Tom. II, pag. 84 & 85.

trois jours après avoir été séparé du corcelet : quand il tenoit la partie antérieure de cette Guêpe, elle mordoit dans tout ce qu'il lui présentoit ; & lorsqu'il touchoit au corps, elle faisoit d'abord sortir son aiguillon, & le dardoit de tous cotés & en tout sens, comme pour tâcher de le piquer. A ces expériences de M. LYONET, & à celles que j'ai déja eu occasion de rapporter ci-dessus, j'en joindrai quelques autres qui ne surprendront peut-être pas moins. J'ai conservé en vie pendant environ trois mois, des vingt-quatriemes & des vingt-sixiemes parties de mes Vers aquatiques qu'on multiplie en les coupant par morceaux ; au bout d'un si long espace de temps, aucune de ces portions n'avoit pris de nourriture, cependant elles se donnoient tous les mouvemens que se donnent les Vers de cette espece, qui ne viennent que d'être coupés. J'ai vu des portions plus longues d'une autre sorte de Ver d'eau douce, vivre plus de six mois sans tête, & conserver pendant tout ce temps-là, le sentiment ; elles l'avoient même si délicat que pour peu que je les touchasse, elles remuoient : quelquefois elles rampoient à la maniere des Vers sans jambes, d'autres fois elles frétilloient comme des Anguilles ; l'expérience a été poussée encore plus loin sur des Vers de terre, celle dont je

veux parler a vécu plus de neuf mois sans se compléter ; & malgré un si long jeûne, elle ne paroissoit pas avoir beaucoup perdu de sa vigueur : à la vérité elle étoit presque toujours immobile, repliée sur elle-même ; mais dès que je la posois sur ma main, elle s'agitoit & se mettoit en mouvement, elle s'enfonçoit sous terre comme auroit fait un Ver entier.

M. COULET nie formellement que les anneaux ou portions du Tænia (†), après qu'elles ont été séparées du corps, aillent à reculons, ainsi que VALLISNIERI l'a raconté : il assure au contraire, que quelqu'obstacle qu'on oppose à leur marche, on ne les voit jamais retrograder : *Nullum unquam*, dit-il, *retroincedentem, vel retrogredientem conspexi, qualiscunque fuerit obex quem in progressu suo offenderunt* : il ajoute, *Error est non minus gravis, quam oculo ipso detegendus, ullum esse animal, quod proprie & naturâ suâ retrorsum incedat ; ita ut non possit nisi contra hanc naturam antrorsum progredi. Quis enim non videt id solummodo tribuendum esse timori, quo à minimis objectis, uti Cancri, vel Scolopendria terrestria, aliaque ejusmodi percelluntur, vel ad alium quemcunque finem, qualis esse potest simplex victûs comparatio ? &c.* Si notre Auteur

(†) Page 172 de son *Traité ci-dessus*.

eut connu le Fourmilion ordinaire, il se seroit peut-être épargné tout ce raisonnement, qu'il pousse beaucoup plus loin que la chose ne paroît le demander; mais nous verrons ailleurs qu'il a un intérêt particulier à ce que les prétendus Cucurbitains ne reculent point: je passe au second argument de VALLISNIERI.

Sunt omnes isti annuli (vel potius omnes isti Vermes) dit cet illustre Observateur, *uno modo fabricati. . . . . In singulorum utroque latere superiori assurgunt duæ minimæ prominentiæ, quæ digitis subtus pressæ, cornicula quæpiam, seu uncinos, spinulasve contortas, microscopii ope conspicuas promunt. His uncinis tenaciter uniuntur parti inferiori antecedentis annuli seu Vermis, quæ scilicet aliùs Vermis pars postica est, cui insculpti sunt scrobiculi quidam, corniculis, uncinisve recipiendis destinati.* Et plus bas dans sa réponse à TISON : *Harum spinarum, ut superius jam monui, usus est, non quidem ut alimentum exsugant, sed ut ipsis, quasi totidem uncis, intestino Vermes firmiter adhærescere possint, ne cum fæcibus foras abripiantur. Hunc usum libenter admitto, cum haud absimilem spinarum armaturam viderim, in capite Vermium qui intra ovium, caprarum, &c. frontem & nasum inveniuntur, ut & in brevibus equorum. . . Vermibus,*

quibus hæ ſpinæ, in eundem finem, ſingulos circumdant annulos.... Verum ego ſpinis,... Cucurbitinorum noſtrorum .... uſum alium aſſigno; has nimirum ſpinas ideo factas fuiſſe obſervo, ut, occaſione data, Vermes noſtri, earum ope, ſe invicem, veluti mordicus, apprehendant, atque ita, ſtricte adunati, alii aliis catenatim adhæreſcant.

Ici notre illuſtre Auteur nous fournit un exemple remarquable de ce que peut la prévention en faveur d'un ſyſtême : qui ne croiroit à entendre la deſcription qu'il fait des crochets dont l'extrémité antérieure de chaque anneau eſt, ſuivant lui, pourvue, que rien n'eſt moins douteux que leur exiſtence? Cependant, il eſt certain que Vallisnieri s'en eſt laiſſé impoſer, comme bien d'autres, par deux eſpecés de petites cornes mouſſes qui paroiſſent ordinairement à une des extrémités des anneaux lorſqu'on vient à les déſunir ; ces cornes ſont de ſimples inégalités produites par l'effort qui ſe fait dans le moment de la ſéparation. MM. Andry & Coulet l'ont très-bien prouvé : *voici*, dit le premier, *ce qui ſe remarque quand on ſepare les anneaux les uns des autres en les tirant avec les deux doigts, on voit dans la portion où l'autre eſt emboitée, un petit enfoncement au milieu de l'extrémité qui ſervoit d'emboiture ; cet enfoncement*

comme on le reconnoît en l'examinant, n'eſt qu'une petite foſſe, que la portion détachée laiſſe dans l'endroit où elle tenoit, à-peu-près comme la tige d'un œillet, lorſqu'on la caſſe dans les nœuds où elle eſt emboîtée, laiſſe voir dans ces nœuds une petite cavité, qui eſt le lieu de l'emboîture : il arrive auſſi quelquefois.... que cette extrémité emboîtée étant dégagée de celle qui la recevoit, paroît avoir comme deux cornes vers les côtés, ce qui vient d'une déchirure qui ſe fait preſque toujours en cette occaſion. M. COULET n'eſt pas ici moins exact : *Vidit clariſſimus* VALLISNIERUS, dit-il, (†) *eminentias .... quæ certiſſime nihil aliud erant, præter partes dilaceratas, quæ plures inæqualitates formabant. Si autem accidit, ut omnes... ab utroque anterioris partis latere ſitas obſervaverit, id certo certius veniebat ex ſolâ diſſociatione extremitatis illius partis, a parte inter illas ſitâ, quas ſic derelictas, & diſruptas, pro uncinis habuit. Supponendum enim eſt, partem illius extremitatis vere mediam, firmius hærere, quam laterales poſſunt..... Vis reſiſtentiæ in mediis certe longe major eſt ; proindeque altius demiſſiuſve, optime abrumpi poſſunt, quam laterales, quæ minus reſiſtunt.* Enfin, s'il eſt néceſſaire que je joigne mon témoignage à celui de ces Auteurs, je dirai que j'ai obſervé la même choſe ſur les portions de Tænia que j'ai examinées.

(†) Page 184.

Mais quand on accorderoit à Vallisnieri que les inégalités en queſtion ſont de véritables crochets, en ſeroit-il beaucoup plus avancé? Je ne le crois pas; car en premier lieu, pour que ces parties puſſent être propres aux uſages qu'il leur a aſſignés, il faudroit de néceſſité qu'elles fuſſent formées d'une matiere dure & analogue à celle des crochets des Vers dont parle l'Auteur, & auxquels il les compare: or il n'y a rien ici d'approchant; les prétendus crochets du Tænia ſont purement charnus, ils ne ſauroient faire la moindre réſiſtance. En ſecond lieu, quand ils auroient la dureté requiſe, les petites foſſes que Vallisnieri dit deſtinées à les recevoir, ſeroient-elles fort néceſſaires? N'auroient-ils pas aſſez de priſe par eux-mêmes pour pouvoir ſe paſſer de ce ſecours? En troiſieme lieu enfin, comment imaginer que ces crochets aillent toujours ſe loger exactement dans ces alvéoles? Venons au troiſieme argument.

In iſtorum Vermium, ante aliquot horas mortuorum .... pluribus, oculo .... conſpiciebantur ſplendentes ramuli candidiſſimorum vaſorum, toto ipſorum .... corpuſculo .... diſperſorum. Hi autem ramuli è quodam trunco .... qui per medium diſcurrebat Vermis dorſum, oriebantur..... At

diligenter inspexi an truncus medius intra proprios limites annuli .... reipsâ terminaretur ; an vero pergeret ad ultimas usque fibras ejus partis superioris & inferioris .... ità ut continui omnes essent canales isti ; sed eum prius terminari observavi, quam illuc ab ullâ parte accederet.

CETTE preuve anatomique n'est point aussi concluante en faveur de notre Auteur, qu'elle lui a paru l'être. MALPIGHI a observé la même particularité dans le Ver-à-soie. Le cœur de cet Insecte, ou la grande artere, lui a paru se partager en autant de parties qu'il y a d'anneaux. J'ai encore mieux vu ce fait singulier dans mes Vers aquatiques qui se multiplient par la section (†). En conclurons-nous néanmoins que ces diverses especes d'Insectes sont formées d'une suite de Vers? Tout au plus en pourroit-on inférer qu'il s'y trouve autant de cœurs que d'anneaux, & c'est ce qu'a fait MALPIGHI. Mais M. de REAUMUR (††) ne laisse pas même la liberté de former une telle conjecture. Il a fait injecter ce viscere, soit dans le Ver-à-soie, soit dans d'autres Chenilles, & il l'a trouvé

(†) Voyez *la premiere Observation de la seconde Partie de l'ouvrage que j'ai publié sur les Insectes.*

(††) *Mém. pour servir à l'Hist. des Inf.* T. I, page 161 *de l'Edit. de Paris.*

dans toute ſon étendue d'un diametre égal, & l'injection a paſſé d'un bout à l'autre. Il ne s'agiroit donc que d'injecter auſſi le Tænia pour décider la queſtion qui nous occupe, & achever de détruire le ſyſtème de VALLISNIERI. Heureuſement le célebre M. WINSLOW l'a fait, comme le démontre une Lettre que ce Savant Académicien a écrite à M. ANDRY (†), & dont voici l'extrait. *Le vaiſſeau de communication que j'ai découvert dans le ſolitaire .... conſiſte .... en un conduit uniforme très-délié & tranſparent, lequel, par le moyen de ma loupe, m'a paru du diametre d'une petite ſoie de Cochon; il contenoit une liqueur très-claire, pareille à celle que j'ai vue autrefois dans les vaiſſeaux ſanguins des Limaçons, des Limaces, & même des Vers de terre. J'ai injecté dans ce vaiſſeau .... une matiere très-coulante .... & en pouſſant cette matiere, je l'ai vue enfiler ce même conduit ou vaiſſeau en ligne droite, tout le long du Ver, préciſément entre les deux bords, ſous la membrane externe, ſans être arrêtée par les nœuds ou jointures, dont ce Ver paroît entrecoupé, &c.* M. ANDRY dit là-deſſus: *Que répondront à ce témoignage de M.* WINSLOW *ceux qui veulent que le Ver Solitaire ſoit, non un ſeul Ver, mais une chaîne de Vers,*

(†) *De la génération des Vers dans le corps de l'homme*, T. I. Troiſieme Edition, Paris 1741, page 252.

qui ſe tiennent attachés les uns aux autres ? Effectivement, il eſt difficile de rien oppoſer de raiſonnable à une expérience ſi déciſive. L'Auteur de la diſſertation ſur le *Tænia ſecunda Plateri*, entreprend néanmoins d'y répondre; mais ce qu'il dit à ce ſujet, n'eſt au plus qu'ingénieux; il imagine que le canal de communication dont il s'agit, eſt une ſorte de lien qui ſert à mieux unir les Cucurbitains entr'eux, & qui forme ainſi du Tænia, comme un *corps civil*, dont tous les membres ſont étroitement liés par certaines loix (†): mais écoutons-le parler lui-même: *Argumenta pro pluralitate Vermium facile præponderant, ut cuivis attento lectori patebit. Sed unicum excitat dubium ille canalis longitudinalis ad finem in utroque latere poſitus, & per totum tractum Tæniæ pergens, qui aliquo modo pro unitate pugnare forſan videbitur. Hoc autem me non movet, ſed potius ad hanc manuducit ſententiam; tota nimirum Tænia unum efficit quaſi civile corpus arcte inter ſe certis legibus junctum: commodius & tutius vivunt Vermes, quando hoc vinculum integrum manet. Alvulſum internodium non poteſt impedire, quo minus quâcunque vi medicamentorum vel per alium caſum è ſua ſede abripiatur, & cum excrementis foras ejiciatur, &c.*

(†) Page 17.

Je ne sais si Vallisnieri auroit cherché, comme l'Auteur que je viens de citer, à éluder la force de l'argument pris du vaisseau de communication observé dans le Tænia. A en juger par ce qu'il dit là-dessus, touchant M. Andry, on pourroit croire que s'il ne s'étoit pas d'abord rendu, du moins auroit-il été bien ébranlé. Il reproche à celui-ci, de ce qu'après avoir vu qu'il n'y a point de vaisseau de communication dans le Tænia (†), il n'a pas compris que ce n'étoit pas un seul & unique Animal: *Non habent*, dit notre illustre Observateur, *Vermes isti Cucurbitini, nec habere possunt, quando adunantur, ductum ullum internum, qui omnibus, aut pluribus sit communis, quia licet catenatim uniti, unum Animal non constituunt, sed plura. Talem ductum, qui à capite ad caudam pertingeret, nullum vidit Dominus* Andry, *ut ipsemet fatetur; quod cum animadverteret, eo ipso intelligere, aut saltem suspicari debuit, solium illud suum non unum fuisse Animal.* Renversons ce raisonnement, & appliquons-le à notre Auteur, c'est précisément le cas.

Je pourrois en demeurer là à l'égard de Val-

(†) Vallisnieri n'avoit pu voir que les premieres éditions du Livre de M. Andry: ce n'est que dans la derniere, dans celle de 1741, dont je me suis servi, que se trouve la découverte de M. Winslow.

LISNIERI, puiſque je crois avoir déja ſuffiſamment prouvé la fauſſeté de ſon hypotheſe; mais comme il ſe trouve des gens chez qui l'autorité tient ſouvent lieu de raiſon, & que celle de VALLISNIERI eſt d'un très-grand poids, je vais tâcher de ne leur laiſſer aucun refuge.

LES anneaux du Tænia, comme ceux de la plupart des Vers, vont toujours en diminuant à meſure qu'ils approchent des extrémités, c'eſt un fait fondé ſur l'obſervation; on a vu des Tænia dont un des bouts ſe terminoit par un fil très-délié, & qui dans le milieu du corps avoient environ demi-pouce de largeur: tel eſt le Tænia qui eſt repréſenté dans la ſeconde Planche de cette diſſertation, tel eſt celui dont M. ANDRY a donné la figure dans la Préface de ſon livre ſur les Vers, tels ſont pluſieurs autres qu'il eſt inutile d'indiquer. Maintenant je demande aux partiſans de VALLISNIERI comment les prétendus Cucurbitains ſavent ſe ranger avec tant d'ordre & de ſymmétrie, qu'ils forment un tout continu qui augmente ou diminue de dimenſion par degrés? Conviennent-ils entr'eux que les plus petits occuperont les premiers rangs, ceux qui ſont un peu plus grands que les ſeconds, & ainſi des autres ſucceſſivement? M. le CLERC qui eſt un de ceux

qui ont embrassé avec le plus de chaleur le parti de VALLISNIERI, ne satisfait nullement à cette difficulté; il se contente de dire que par cet arrangement des Cucurbitains, la chaine, ou le tout qu'ils composent, acquiert plus de force qu'il n'en auroit autrement: *Hac ratione.... vis agminis multo est fortior quam si parvuli cuncti uno in loco soli inter se conjuncti, ipsum vel ducerent vel clauderent.* Peut-être y auroit-il moyen de résoudre la difficulté en question, & VALLISNIERI lui-même semble la prévenir, lorsqu'il dit: *Adunati quidem dum sunt Vermes nostri, formam quandam longissimi Vermis, capite caudâque donati, repræsentant; quia nimirum gradatim majores minoribus, minores grandioribus agglutinantur, secundum uncinorum & scrobiculorum, quorum ope junguntur, proportionem ad se invicem.* Mais ici en voulant éviter Charibde, on tombe dans Scylla: qu'on se représente, si l'on peut, les obstacles que les prétendus Cucurbitains auroient à surmonter pour se joindre de la maniere que l'indique VALLISNIERI: que d'années ne leur faudroit-il pas pour former ainsi un Tænia de plusieurs aunes? Cependant des Auteurs dignes de foi, VALLISNIERI lui-même nous assurent que cet Insecte existe déja dans le fœtus. Allons plus loin, supposons un Tænia, pour ainsi dire, dé-

compose

composé en autant de pieces qu'il a d'anneaux, mêlons toutes ces pieces ensemble : comment, je vous prie, parviendront-elles à se réunir, & à former un Tænia tel que le premier ? Pour cela il faudroit qu'une main bien habile concourût à cette récomposition ; car pour le dire en un mot, c'est presque vouloir que des caracteres d'imprimerie jettés au hasard, ou mûs pendant un certain temps, formassent une *épigramme* ou un *sonnet* ; mais, dira-t-on, c'est outrer les choses que de les prendre sous ce point de vue : examinons si ce reproche est fondé.

QUELLE fin notre Auteur assigne-t-il à cette union des Cucurbitains entr'eux ? Il conjecture qu'ils se disposent ainsi pour se dérober plus facilement à ce qui leur pourroit nuire. Il les compare aux Rats, qui, suivant ELIEN, s'accrochent les uns aux autres lorsqu'ils veulent passer un fleuve à la nage. Il les compare encore aux Abeilles prêtes à essaimer, & qu'on fait composer alors des grouppes ou des masses de forme irréguliere suspendues aux gâteaux. *Quidni itaque & Cucurbitini nostri*, demande là-dessus VALLISNIERI, *noxios succos, intestinis nostris impluentes evitaturi, fugam meditentur, unaque omnes strictissime jungantur, cum ut à*

venenato humore universi facilius sibi, eâ ratione, caveant, tum ut tutius proficisci queant? Vallisnieri veut donc que les prétendus Cucurbitains se joignent les uns aux autres, & forment le Tænia avec autant de facilité & de promptitude, que les Abeilles se disposent tantôt en maniere de chaînes, tantôt en maniere de grappes, ou d'autres façons : *Noxios succos vitaturi, fugam meditantur, unaque omnes strictissime junguntur.* Mais qu'il y a loin de cet arrangement des Abeilles à celui des pieces qui entrent dans la composition du Tænia ! Les Abeilles s'accrochent les unes aux autres par leurs pieds. Chaque pied est garni de deux paires de crochets écailleux dont la pointe est très-fine. Les anneaux du Tænia sont assemblés par le moyen d'une membrane qui a du ressort ; cette membrane forme autour de chaque articulation comme une espece de rebord ou de nœud, analogue à ceux d'un roseau : assemblage qui a tant de force qu'il est quelquefois plus aisé de rompre le Tænia dans le milieu d'un anneau que dans l'articulation même, ainsi que Vallisnieri & Coulet l'ont remarqué. Quel rapport, je vous prie, entre ces deux genres d'union ? Et comment admettre que la derniere s'opere aussi facilement & aussi promptement que notre Auteur le laisse entendre, &

que le demande la fin qu'il lui aſſigne? Accordons-lui & ſes crochets & ſes alvéoles : donnons aux uns & aux autres la forme la plus avantageuſe ; il eſt aiſé de voir que les difficultés ne ſont pas levées. C'eſt dans les inteſtins que ſe doit faire cette jonction, les inteſtins ſont, comme on ſait, un long tuyau continu, qui forme une infinité de plis & de replis. Dans ces cavités tortueuſes eſt-il bien facile aux prétendus Cucurbitains de s'unir en un corps? De plus, les inteſtins ſont doués d'un mouvement qu'on nomme *vermiculaire* ou *périſtaltique*, dont ils ſont ſans ceſſe agités. Ils participent encore à ceux de toute la machine ; ces divers mouvemens n'apportent-ils aucun obſtacle à la formation du Tænia? Enfin, les Cucurbitains eux-mêmes ſont preſque toujours en action ; leurs mouvemens ſe diverſifient d'une infinité de manieres ; *eos diverſiſſimis motibus agitatos vidi*, dit notre ſavant Naturaliſte. Les uns ſe portent d'un côté, les autres d'un autre. *Quoquo verſum incedebant.* Les uns vont en avant, les autres à reculons, *veluti caudâ in caput mutatâ, retrogrediebantur.* Au reſte, cette objection tire, comme l'on voit, ſa principale force, du lieu où vit le Tænia ; car ſi l'on ſuppoſoit des portions de ce Ver dans un lieu où elles puſſent demeurer raſſemblées

les unes auprès des autres pendant un certain temps, il ne feroit pas impoſſible qu'elles parviniient à s'unir par une eſpece de greffe analogue à celle qui unit pluſieurs portions du Polype. Il feroit à ſouhaiter qu'on pût tenter ce genre d'expérience ſur notre Tænia, mais la choſe me paroît bien difficile.

A toutes les objections que je viens de propoſer contre le ſyſtème de VALLISNIERI, j'en joindrai une autre qui ne le cede en force à aucune des précédentes; je veux parler de celle que nous fournit la découverte de la tète du Tænia à *anneaux courts*. En effet, dès que le premier anneau d'une des extrémités a des parties qu'on ne trouve pas aux autres anneaux, & que ces parties ſont faites comme celles qui ſont deſtinées à ſucer, il eſt bien évident que cette longue chaîne n'eſt pas compoſée d'une ſuite d'anneaux ſemblables; & dès que le premier anneau de la chaîne a ſeul les parties propres à ſucer, il n'eſt pas moins évident que cet anneau eſt chargé de nourrir tous les autres, & qu'il eſt la tête. (1)

(1) M. de REAUMUR, à qui j'ai communiqué cette Diſſertation avant que de la rendre publique, a jugé l'argument tiré de la tête du Tænia un des plus forts qu'on puiſſe alléguer contre l'opinion de VALLISNIERI, qui lui a paru d'ailleurs ſolidement combattue par tous les autres raiſonnemens que j'ai rapportés.

LES partiſans de VALLISNIERI, pour tâcher d'éluder la force de ce raiſonnement, accorderont peut-être que le Tænia, dans lequel j'ai découvert une tête, eſt bien un ſeul & unique Animal, mais ils nieront qu'il en ſoit de même du Tænia à *anneaux longs*, ou de celui qu'a obſervé VALLISNIERI.

CETTE réponſe peut paſſer pour le dernier retranchement de la chicane, elle ſuppoſe du moins un fait bien étrange; c'eſt qu'il y ait dans la nature un Genre de Ver, qui a ſous lui deux Eſpeces, dont l'une eſt formée comme à l'ordinaire, d'une ſuite d'anneaux, & dont l'autre eſt formée d'une ſuite de Vers entés les uns au bout des autres. Je conviens que la ſingularité de cette idée n'eſt pas une raiſon ſuffiſante pour la faire rejetter: il eſt des faits bien prouvés qui ne ſont pas moins extraordinaires que celui qu'on avance ici; mais ce Tænia de VALLISNIERI, qu'on oppoſe à celui que j'ai obſervé, montre auſſi une tête, & même aſſez ſemblable à celle du Tænia à *anneaux courts*, c'eſt du moins ce qu'il eſt permis de conclure de l'obſervation de M. ANDRY, que j'ai rapportée à la fin de la ſeconde partie de cette diſſertation. Il eſt vrai que cette obſervation n'eſt pas auſſi bien conſtatée qu'il ſeroit à dé-

firer, mais elle ne laiſſe pas de mériter beaucoup d'attention, principalement par ſa conformité avec celle du même genre que j'ai eu le bonheur de faire ſur le Tænia de la ſeconde eſpece.

(††) Je terminerai cette diſcuſſion, déja trop longue, par un paſſage aſſez remarquable d'une Lettre que M. de Reaumur m'écrivit le 17 d'Août 1747.

“ L'OBSERVATION de la tête du Tænia ne „ laiſſe aucun lieu à la chicane. La ſeule qui „ pourroit être faite, le pourroit être par ceux, „ (& autant que je puis m'en ſouvenir, Val- „ lisnieri eſt dans ce nombre,) qui convien- „ nent qu'il y a de véritable Vers plats dans le „ corps humain, dans les Poiſſons comme dans „ les Tanches, & d'une grande longueur, & „ que la ſuite des anneaux appartient au même „ Inſecte; mais ces mêmes Auteurs veulent „ qu'il y ait auſſi des aſſemblages de Vers qui „ imitent un ſeul Ver; ils nieront peut être, „ que celui à qui vous avez vu une tête ſoit „ de ces derniers. Il n'eſt pas à déſirer que les „ Tænia ſoient plus communs dans les Hom- „ mes qu'ils ne le ſont; le contraire eſt à „ ſouhaiter, & il le feroit que tous ceux dont-ils „ feroient délivrés fuſſent remis à des Obſer-

» vateurs tels que vous. Il me semble qu'on
» ne peut guere nier que les Vers Cucurbi-
» tains ne s'attachent quelquefois les uns aux
» autres; je crois avoir lu sur cela des Obser-
» vations que je n'oserois croire fausses; mais
» pour les croire vraies je voudrois les tenir
» de vous. Vous ne vous seriez pas contenté de
» constater le fait, vous auriez examiné com-
» ment ces Vers s'unissent & si c'est avec une
» régularité, qui puisse donner les apparences
» d'un Ver composé de plusieurs anneaux, s'il
» n'y a pas des irrégularités qui décelent la
» jonction faite, pour ainsi dire, par art. »

J'IGNORE quelles étoient ces observations que M. de REAUMUR *n'osoit croire fausses* : j'avois, sans doute, négligé de le lui demander, car je ne trouve rien de plus sur ce sujet dans le recueil de ses lettres : mais si l'on suppose que ces observations ont été bien faites, il en résulteroit; que les anneaux du Tænia de l'espece dont il s'agit, ont une certaine tendance à se réunir les uns aux autres quand ils ont été séparés, & qu'ils conservent encore tout leur mouvement. Je répéterai ici néanmoins; que pour que j'admisse une semblable greffe entre les anneaux, il m'en faudroit les preuves les plus rigoureuses. Je crois avoir assez fait

sentir l'extrême improbabilité d'une pareille greffe.

APRÈS avoir refuté le systeme de VALLISNIERI, je devrois passer maintenant à l'examen du livre de M. COULET : l'approbation dont M. BOERHAAVE l'a honoré, l'exigeroit. Mais cet examen me meneroit trop loin ; & je pense que les raisons sur lesquelles j'ai tâché d'établir *l'unité* du Tænia, suffisent pour détruire l'hypothese de M. COULET, qui ne me paroît pas appuyée sur de meilleurs fondemens que celle de VALLISNIERI, à laquelle elle se rapporte pour le fond.

QUESTION V.

Le Tænia repousse-t-il après avoir été rompu ?

LES Auteurs qui, comme M. ANDRY, ont écrit que le Tænia repousse après avoir été rompu ; ont avancé une proposition qui a dû paroître peu vraisemblable lorsqu'on ne connoissoit point encore les Polypes & les autres Insectes qu'on multiplie par la section, aujourd'hui cette proposition n'a rien d'extraordinaire ; en effet, si la propriété de se reproduire après avoir été partagés, a été accordée aux Polypes, & à plusieurs autres especes de Vers, parce que

leur genre de vie les expoſoit à perdre ſouvent une partie de leur corps, le Tænia ne doit pas avoir été privé d'une ſemblable reſſource, puiſqu'il n'eſt pas moins expoſé que ces Inſectes à ces ſortes d'accidens ; des mouvemens un peu violens dans les inteſtins, l'impreſſion de certaines matieres dont ils ſont quelquefois remplis, l'action des remedes, &c. occaſionent ſouvent à ce Ver des pertes conſidérables.

Il faut néanmoins convenir que nous n'avons point encore de preuves directes de cette reproduction du Tænia, & l'on doit reprocher avec raiſon à M. Andry d'en avoir affirmé la réalité avant que de s'en être convaincu par des expériences déciſives (1). Voici ſes termes:

« Le Tænia ou Ver ſolitaire, ſe rompt aiſé-
» ment en ſortant du corps, & ſi après s'être
» rompu, l'extrémité à laquelle tient la tête,
» vient à rentrer, cette extrémité rompue croit
» & repouſſe comme une Plante : c'eſt pourquoi
» l'on voit des malades rendre des portions de
» ce Ver pendant pluſieurs années, juſqu'à ce

(1) La précipitation que je reproche ici à M. Andry, eſt une faute que j'ai commiſe moi-même dans mon Echelle des Etres Naturels, en y plaçant le Tænia entre les Polypes & les Galle-Inſectes. *Traité d'Inſectologie*, à la fin de la Préface.

„ que la tête soit sortie, & en rendre d'une
„ longueur si extraordinaire, qu'il n'est pas vrai-
„ semblable qu'elles puissent tenir toutes en-
„ semble dans les intestins ; quand le Ver est
„ sorti, l'endroit où il a repoussé se reconnoît
„ à un petit alongement coudé, ou à une espece
„ de cicatrice qui imite assez bien ce qu'on
„ remarque quelquefois aux arbrisseaux dans
„ les endroits où ils ont repoussé après avoir
„ été taillés. „

Je ferai quelques remarques sur ce passage de M. Andry.

Les nœuds qu'on observe sur quelques Tænia, forment à la vérité une présomption en faveur de la reproduction de ce Ver, à la maniere qui est propre aux Polypes & aux autres Insectes qui reviennent de bouture ; mais il reste toujours à démontrer que ces nœuds, ainsi que les autres inégalités qui leur sont analogues (1), n'ont point d'autre cause que celle que M. Andry leur a assignée.

Ce n'est pas un argument bien concluant que celui que notre Auteur tire des portions

(1) J'en ai indiqué quelques exemples dans la seconde partie de cette Dissertation.

du Tænia, que rendent de temps en temps ceux qui sont attaqués de ce Ver; cet Insecte est si mince, & la capacité des intestins est si considérable, qu'on n'a pas de peine à concevoir comment vingt à trente aunes d'un tel Ver peuvent s'y loger à la fois, comme l'expérience nous l'apprend. D'ailleurs, il n'est pas sûr que toutes ces portions dont parle M. ANDRY eussent appartenu au même Tænia.

IL n'est pas certain non plus qu'une portion de Tænia, quoique dépourvue de tète, ne puisse pas devenir un Ver complet. L'analogie qu'on voudroit établir entre le Tænia & les Vers sans jambes, qui se multiplient par la section, est très-contraire à cette idée; mais M. ANDRY avoit publié son livre long-temps avant la découverte de ces Especes d'Insectes.

A la suite du passage que je viens de citer, M. ANDRY propose une expérience ingénieuse pour s'assurer si le Tænia repousse après avoir été rompu.

« CE seroit de traverser d'un fin cordon de » soie mêlé de cheveux pour résister à la cor- » ruption, le premier morceau de Ver qui se » présenteroit, & de le traverser par le moyen

„ d'une aiguille, le plus haut qu'il se pourroit
„ lorsque le Tænia, au lieu de continuer à
„ sortir commenceroit à rentrer, puis de faire
„ au cordon un nœud en forme de gance un
„ peu large, & sans attendre que le Ver se
„ rompe; de le casser trois doigts au-dessous
„ du cordon, ensorte que la portion traversée
„ par le fil puisse rentrer dans le corps du ma-
„ lade avec le cordon; donner un mois après
„ au malade, quelque chose de propre contre
„ ce Ver, & lorsque l'Insecte sortiroit, exa-
„ miner s'il sort avec la portion percée du
„ cordon, & en cas que cela fût, bien con-
„ sidérer si après ce fil le Ver auroit plus de
„ longueur qu'il n'en avoit à ce bout-là, lors-
„ qu'après avoir été cassé, on l'a laissé ren-
„ trer, &c.

CETTE expérience décideroit la question, mais je préférerois d'y employer un fil d'or très-délié, au lieu de celui dont M. ANDRY voudroit qu'on fit usage, il feroit, ce me semble, plus propre à résister aux divers accidens qui pourroient altérer le dernier. Quoiqu'il en soit, on pourroit encore essayer d'introduire dans les intestins d'un chien, des portions de Tænia, coupées suivant différentes directions : je me servirois pour cet effet d'un tuyau de bois re-

couvert d'un cuir huilé, que j'introduirois dans le *rectum* de l'Animal, & par lequel je ferois glisser dans ce boyau les portions de Tænia que j'aurois préparées.

UNE autre expérience à tenter, seroit de partager longitudinalement le bout d'un Tænia qui se montreroit hors du corps, comme dans l'expérience de M. ANDRY, & de l'y laisser ensuite rentrer. On s'assureroit par-là s'il en est du Tænia comme du Polype.

QUESTION VI.

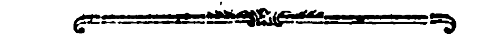
Le Tænia est-il toujours seul de son Espece dans le même sujet?

ON a donné le nom de *Solitaire* au Tænia, parce qu'on a cru qu'il étoit constamment seul de son espece dans le même sujet. M. HERRENSCWANDS m'a mis en état d'affirmer le contraire, en me faisant voir deux Tænia, longs chacun de plusieurs aunes, sortis à la fois de la même personne. Ils étoient *à anneaux courts*, & leur partie antérieure se terminoit comme à l'ordinaire, par un fil délié : cette derniere particularité prouve incontestablement la réalité de ces deux Tænia, mais étoient-ils sortis de deux œufs, ou provenoient-ils de la division d'un même Tænia? c'est ce qu'on ne sauroit décider.

Voyez la Con[illegible] T[illegible] X pag 28[illegible]



EXPLICATION DES FIGURES.



AVERTISSEMENT.

[††] COMME je manquois de Dessinateur tandis que j'observois le Tænia, j'avois été réduit à dessiner moi-même ce que je découvrois; quoique je n'eusse jamais eu de maître de dessin. Je n'aurois pas osé néanmoins hasarder de publier mes dessins, si M. de REAUMUR, à qui je les avois envoyés, ne les avoit trouvés exacts, & bien plus finis qu'ils ne me le paroissoient à moi-même. Les traits par lesquels j'avois essayé de rendre quelques parties du Tænia, étoient extrêmement fins: le Graveur de l'Académie ne les avoit pas apperçus distinctement: il en a résulté des imperfections dans la gravure, qui n'étoient pas, au moins au même degré, dans le dessin original. Je les ferai remarquer en expliquant les Figures. (1)

(1) Ces défauts ont été corrigés dans les Planches de cette nouvelle Edition; & on n'en parle ici que pour les personnes qui possédent les Mémoires de l'Académie.

PLANCHE PREMIERE.

LA Figure 1 repréſente au naturel le bout antérieur d'un Tænia *à anneaux courts*. *a*, petit renflement par lequel ce bout ſe terminoit, & qui ſembloit devoir être la tête du Ver. On remarquera que les articulations ſont ici fort ſerrées, ou ce qui revient au même, que les anneaux y ſont courts, & ne paroiſſent que comme des traits tranſverſaux fort déliés.

LA Figure 2 repréſente le bout antérieur de la Figure précédente groſſi au microſcope. *A*, le renflement ou l'eſpece de tête. Le deſſus & le deſſous de cette ſorte de tête ſont un peu relevés; mais le deſſus l'eſt plus que le deſſous. Cette maniere de tête paroît un peu rabougrie; elle avoit apparemment un peu ſouffert dans la liqueur où le Ver avoit demeuré plongé. *m*, *p*, deux petites pointes mouſſes, qui ont bien l'air de deux levres, & qui ſemblent ſe recouvrir l'une l'autre. *e*, courte épine droite & obtuſe, qui forme un angle aigu avec le corps du Ver, & que le Graveur a exprimée un peu confuſément. *g*, *g*, deux autres eſpeces d'épines placées au-deſſus de celle dont je viens de parler, & moins apparentes. Au reſte, le mot d'*épine* ne doit pas s'entendre ici d'une pointe

dure : tout est membraneux dans le Tænia : il est au nombre des Insectes entiérement mols ou charnus. Ces très-petits appendices en maniere d'épines, étoient vraisemblablement de même nature que certains filamens dont je parlerai bientôt.

La Figure 3 montre au naturel le bout postérieur d'un Tænia. *c*, *c*, especes de cornes mousses par lesquelles ce bout se terminoit : l'une est beaucoup plus longue que l'autre : elle paroît formée de deux articulations. C'est qu'elles n'étoient pas de véritables cornes : elles n'étoient proprement que les restes de deux anneaux déchirés par quelque accident à moi inconnu : on peut s'en assurer par la simple inspection de la Figure : on y voit que les deux articulations de la prétendue corne, ne sont réellement que les restes de deux anneaux qui avoient été détruits en grande partie. Ç'avoit été de semblables appendices, en maniere de cornes, qui en avoient imposé à divers Auteurs qui n'étoient pas Observateurs de profession. Ils avoient pris ainsi la queue du Ver pour sa tète. *l*, *l*, sillon longitudinal & assez apparent, qui occupe le milieu du corps. On apperçoit sur le Tænia bien d'autres sillons, les uns longitudinaux, les autres transversaux ; mais

mais qui ſont moins apparens que celui-ci. *t*, *t*, trous oblongs qui traverſent l'épaiſſeur du Ver, & qui ſont purement accidentels. On voit de ces trous ailleurs que dans la partie poſtérieure ; & il en eſt de différentes figures & de différentes grandeurs.

La Figure 4 repréſente au naturel une portion conſidérable du bout antérieur d'un Tænia. Cette Figure eſt principalement deſtinée à montrer comment les anneaux diminuent graduellement de longueur à meſure qu'ils approchent de la tête ou de l'extrémité antérieure. *a*, renflement de forme ellypſoïde, qui paroît manifeſtement être analogue à celui de la Figure 1. On voit encore dans cette Figure 4, que la largeur des anneaux préſente de grandes variétés en divers endroits. De pareilles irrégularités ſont fort communes dans le Tænia.

La Figure 5 repréſente groſſi à la loupe, le bout antérieur du Tænia de la Figure précédente. *a*, le renflement ou la place de la tete. *r*, le renflement vu de côté. *ffff*, petits filamens adhérens au corps du Ver, & qui n'étoient probablement que des parcelles du *mucus* des inteſtins ou peut-être des particules chyleuſes.

La Figure 6 montre au naturel le bout postérieur d'un Tænia. Ce bout n'est composé ici que de cinq anneaux. *a a a &c.*, *b*, corne mousse fort courte, qui a la même origine que celles de la Figure 3.

La Figure 7 fait voir au naturel quatre anneaux pris dans le milieu du corps ou dans l'endroit où le Tænia a le plus de largeur. Cette Figure est destinée à donner un exemple de certaines irrégularités assez frappantes qu'on découvre quelquefois dans les anneaux, & qu'on soupçonneroit provenir de quelque blessure ou de quelque désordre secret survenu pendant l'accroissement. *v v v*, trois de ces anneaux irréguliers. *i*, anneau régulier.

La Figure 8 est comme la Figure 7, celle de quatre anneaux pris dans le milieu du corps, & dont deux *c c* offrent des anomalies analogues à celles que je viens d'indiquer.

La Figure 9 est encore celle de quatre anneaux vus au naturel, & pris de même dans le milieu du corps. *i i i*, les anneaux en forme d'ondes. *l l*, sillon longitudinal & superficiel. *f f*, fossette dans le milieu de l'anneau, & qui indique l'endroit du *stigmate*. On a représenté ici une fossette dans chaque anneau.

La Figure 10, sur le modele des trois précédentes, représente encore au naturel quatre anneaux des plus larges. Ils ont, comme ceux des Figures que je viens de citer, environ demi-pouce de largeur. Mais cette Figure 10 est principalement destinée à exprimer au naturel une maniere de cordon bleuâtre qui regne tout du long & dans le milieu des anneaux, & qui y est un peu relevé en bosse. *r r r*, ce cordon en relief, & qui n'est autre chose que les corps *en maniere de fleurs*, qui ont ici une certaine saillie, & qui sont vus au travers de la peau. Les anneaux de cette Figure, comme ceux des trois précédentes, étoient encore frais; je veux dire, que je ne les avois pas fait sécher sur une glace. *f f f*, la fossette ou le *stigmate*.

Les Figures 11 & 12 représentent au naturel deux fragmens de Tænia, que j'avois fait sécher à dessein sur une glace, pour rendre plus apparens les corps en maniere de fleurs. Un de ces fragmens est composé de neuf anneaux, l'autre de six. *x x x &c.* les corps *en maniere de fleurs*, devenus très-apparens, parce que la peau a pris de la transparence en se desséchant. Elle s'est en même temps amincie. Dans cet état, elle ne ressemble pas mal à une lame de talc: il ne lui en manque que le bril-

lant. En *o*, dans la Figure 12, eſt un très-petit trou rond, qui eſt l'ouverture du ſtigmate. Il n'étoit viſible ici que dans quelques anneaux.

La Figure 13 repréſente trois anneaux un peu groſſis à la loupe, & qui ont été ſéchés ſur un Ver très-poli. On y voit à merveille les corps *en maniere de fleurs*, qui forment ſur chaque anneau un petit travail qui fixe agréablement l'attention. *g g g*, les corps en maniere de fleurs, qui ſont proprement de petits eſtomacs ou de petits inteſtins. Ils ſont exprimés ici en relief. Ce ſont eux qui forment ſur le Tænia *à anneaux courts* ces eſpeces de nodoſités que M. Andry a regardées comme de petites vertebres, & qui l'ont porté à donner à ce Tænia le nom de *Tænia à épine*. Il n'avoit pas bien connu la véritable nature de ces nodoſités ni leur vraie ſtructure. Je ſuis, je crois, le premier qui l'ait bien vue & qui l'ait deſſinée exactement. Entre les corps en maniere de fleurs, il en eſt deux ordinairement plus grands que les autres, & qui conſéquemment ſont beaucoup plus apparens. Ils reſſemblent à deux ſacs ovales. *y y y*, ces deux grands ſacs ovales. Ils ſont à l'ordinaire pleins d'une matiere plus ou moins purpurine; mais dont la couleur change par le deſſéchement. Entre ces deux ſacs on

voit un petit trou rond qui déſigne le ſtigmate, *o o*. Sur les côtés des anneaux, on apperçoit un pointillage deſtiné à repréſenter un nombre prodigieux de petits grains jaunâtres diſſéminés dans ces endroits, & qu'on ne voit point dans le milieu des anneaux ou dans la bande occupée par les corps en maniere de fleurs.

La Figure 14 montre au microſcope les petits grains diſſéminés ſur les côtés de la Figure 13. On voit que ces grains n'ont pas la figure réguliere que M. Andry leur avoit trouvée, & qui l'avoit porté à les regarder comme les œufs du Tænia. Il en parle comme de véritables globules. Pour moi, je ne leur ai vu que des figures aſſez irrégulieres, & telles à-peu-près que celles des grains de ſable.

La Figure 15 montre plus en grand l'aſſemblage que compoſent les corps en *maniere de fleurs* ou les petits eſtomacs du Ver. Ils ſont ici iſolés pour les rendre plus diſtincts. On peut en compter une douzaine. On voit bien mieux dans cette Figure que dans la Figure 13, les deux plus grands corps ou ſacs ovales: ils ſont fort ombrés, pour exprimer la couleur rembrunie de la matiere qu'ils renferment. Entre ces deux plus grands ſacs, on

apperçoit une petite tache blanche, qui désigne *le stigmate*. Il est ici beaucoup plus apparent que dans les autres Figures. Mais je dois faire remarquer que le Graveur avoit mal rendu mon dessin : la petite tache blanche paroît dans la gravure un peu irréguliere ; au lieu qu'elle devroit exprimer l'ouverture d'un petit trou rond. Pour mieux comprendre l'apparence de cette petite tache blanche ou plutôt blanchâtre, il faut savoir que l'anneau auquel appartenoient les corps en maniere de fleurs représentés dans cette Figure, étoit vu par transparence, parce que l'anneau avoit été séché à dessein sur un verre poli. Le stigmate n'a point la même apparence sur un anneau frais ou qui ne s'est pas desséché. Il n'y paroît que comme une petite fossette, au moins lorsqu'on le regarde par dessus. L'anneau n'a alors que peu ou point de transparence.

LES Figures 16 & 17 sont celles de deux anneaux séchés sur un verre pour mettre en vue les corps en maniere de fleurs.

LA Figure 18 est destinée à montrer au naturel que les corps en maniere de fleurs *c*, *c*, sont logés entre deux peaux. *p*, la peau supérieure ; *s*, la peau inférieure.

La Figure 19 repréſente au naturel ſix anneaux pris dans la partie poſtérieure du Ver. On y voit très-diſtinctement trois bandes, dont celle du milieu eſt occupée par les corps *floriformes*, & dont les deux autres ſont remplies de ces petits grains jaunâtres, qui ſont repréſentés au microſcope dans la Figure 14.

La Figure 20 montre au naturel un fragment de Tænia compoſé de ſix anneaux, ſur les côtés deſquels on apperçoit un petit vaiſſeau, dirigé parallelement à la longueur du corps, & qui eſt exprimé ici par un petit trait noir. z z z *&c.*, ce vaiſſeau longitudinal. Ce fragment appartenoit à la partie poſtérieure de l'Inſecte.

PLANCHE II.

La Figure 1 montre au naturel un Tænia *à anneaux courts*, deſſiné dans une grande partie de ſa longueur; cette Figure, qui exprime aſſez bien la nature, eſt deſtinée à expoſer aux yeux du Lecteur diverſes particularités que je vais indiquer.

A, le renflement ellypſoïde qui déſigne la tête du Ver.

De *a* en A, on voit que les anneaux vont

toujours en diminuant de longueur, & qu'ils deviennent enfin ſi courts, qu'ils ſe confondent preſque, & qu'on ne peut plus les compter à la vue ſimple. Cette partie du Ver eſt celle qu'on a nommée *le filet*; & l'on dit que le Tænia a été expulſé en entier, quand il l'a été avec *le filet*.

De *b* en B, ſont des anneaux qui n'ont qu'environ demi-ligne de longueur.

c c c, eſpeces de ſillons qui regnent ici le long du milieu du corps. C, anneau dont la coupe eſt une courbe à pluſieurs inflexions.

d d d, eſpeces de dentelures. Elles ne ſont pas rares dans le Tænia. On voit quelquefois des Tænia qui en ſont garnis dans une aſſez grande partie de leur longueur: ils ſont comme friſés.

D, irrégularité que préſente ici un des anneaux du milieu du corps.

E, autre anomalie ou eſpece de cicatrice, qui s'étend obliquement dans la longueur de trois anneaux.

m m, trait léger qui indique la place des

corps floriformes qui ne ſe montroient pas en relief dans ce Tænia, parce qu'il ne s'étoit point deſſéché.

l, le ſillon longitudinal.

La Figure 2 eſt celle de la tête d'un Tænia vue de front & deſſinée au microſcope. Elle paroît compoſée de quatre mamelons ou ſuçoirs.

A, cette tête.

a, *c*, *d*, trois des mamelons plus en vue que le quatrieme, *b*. On voit au milieu de ces trois mamelons une ouverture bordée de filamens blanchâtres. On ne voit pas cette ouverture dans le mamelon *b*, parce que ſon bout n'eſt pas tourné vers l'œil de l'Obſervateur.

La Figure 3 eſt celle de la même tête groſſie de même au microſcope. B, un des quatre mamelons ou ſuçoirs, qui ſe préſente ici de front, & au centre duquel on apperçoit un petit trou rond.

Les Figures 4 & 5 repréſentent encore la même tête vue au microſcope, mais ſous d'autres poſitions.

C, un des mamelons du centre, duquel

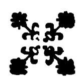
s'éleve une pointe mouſſe ou un très-petit cône. Cette partie conique avoit paru ſortir du petit trou rond de la Figure 3.

La Figure 5, eſt celle de deux ſuçoirs vus de côté, & d'un troiſieme vu de front.

On peut remarquer dans cette Figure 5 ainſi que dans les deux précédentes, que la baſe du mamelon ou ſuçoir préſente à l'œil une ſorte de bourlet circulaire.

La Figure 6 eſt celle du bout antérieur du Tænia auquel appartenoit la tête dont on vient d'indiquer la ſtructure. Ce bout antérieur eſt repréſenté ici au naturel. On voit que les anneaux qui le compoſent ſont extrêmement ſerrés ou extrêmement courts.

e, la tête telle qu'on la voyoit à la vue ſimple, & qui ne ſe montre ici que comme un gros point noir.





EXPÉRIENCES

Sur la végétation des Plantes dans d'autres matieres que la Terre, & principalement dans la Mousse.

PREMIER MÉMOIRE.

SAV. ÉTRANG. Tom. I, pag. 420.

IL est peu d'expériences plus faciles à répéter que celles qui font le sujet de ce Mémoire : tout se réduit à remplir un vase de Mousse pure ou débarrassée de matieres étrangéres, à lui conserver une certaine humidité par des arrosemens faits à propos, & à semer ou planter dans cette Mousse, comme on feroit dans la Terre, quelque espece de Graine ou de Plante que ce soit.

MAIS si cette expérience est fort simple, les résultats qu'elle présente aux yeux d'un Physicien, n'en sont pas moins capables de piquer sa curiosité : il ne pourra voir sans surprise cette

Mousse, qu'on ne croiroit propre qu'à étouffer les Plantes, se convertir pour celles qu'il lui confie, en un terrein fertile, dans le sein duquel s'étendront en tous sens une infinité de petites racines, qui porteront à la jeune Plante une nourriture convenable, & lui feront pousser des jets vigoureux.

L'IDÉE de faire venir des plantes dans la Mousse n'est pas de moi, c'est une découverte qui a été faite à Berlin, & dont j'ai été informé par une lettre de M. FORMEY de l'Académie des Sciences de cette Ville, à une personne de ma connoissance. Dans cette lettre, ce savant Académicien, après avoir annoncé à son correspondant le nouveau phénomene, remarquoit qu'il falloit presser la Mousse plus ou moins, selon que les Plantes qu'on auroit dessein d'y élever, exigeroient une terre plus ou moins forte : M. FORMEY ajoutoit que le Roi de Prusse n'avoit pas jugé cette découverte indigne de son attention, & qu'il avoit souhaité d'en voir les détails.

CE fut sur la fin d'Avril 1746, qu'on me fit part de cette lettre : je ne différai point à répéter l'expérience, tout m'y invitoit, son extrême simplicité, la glorieuse approbation dont

elle avoit été honorée, & la ſaiſon la plus favorable de toutes à la végétation.

Dès le commencement de Mai, je remplis donc de Mouſſe pluſieurs vaſes de différentes grandeurs : dans les uns je ſemai du Bled, de l'Orge, de l'Avoine, des Pois, des Haricots; je plantai dans les autres des boutures de Vigne. J'eus ſoin de faire la même choſe dans des vaſes pleins de Terre, afin de pouvoir juger de la différence des progrès & des produits.

Je rapporterai d'abord les expériences faites ſur les graines, je ferai enſuite l'hiſtoire des boutures, mais ſans entrer dans un grand détail.

Au reſte la Mouſſe dont je me ſuis ſervi, eſt cette Mouſſe longue & branchue qui croit dans les bois, aux pieds des haies, autour des buiſſons, & généralement dans tous les lieux un peu humides ou qui ne ſont pas trop expoſés au ſoleil; j'ai toujours été attentif à n'en point employer qui n'eût été bien dépouillée de matieres étrangeres, & ſur-tout de la Terre qui demeure ſouvent attachée aux racines : j'ai arroſé aſſez fréquemment, plus rarement néanmoins dans les temps humides ou pluvieux,

que dans les temps chauds; enfin j'ai tenu mes vases exposés au levant & en plein air.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

Le 5 de Mai, je remplis de Mousse six vases de Terre d'égale grandeur, & tels que ceux dont se servent les Fleuristes : leur ouverture avoit envion cinq pouces de diamètre, leur profondeur étoit un peu moindre; je pressai la Mousse assez fortement, mais sans y employer, d'autre force que celle des mains. Je fis remplir en même temps de Terre de jardin six vases pareils aux précédens : je ne semai dans chacun de ces vases que deux grains, & je les enfouis à deux pouces ou environ de la superficie.

Je ne fus pas long-temps à attendre la confirmation de ce qu'avoit écrit M. Formey : en moins de huit jours, l'Orge semée dans la Mousse avoit crû de deux pouces : les autres graines leverent pareillement & firent beaucoup de progrès, le bled seul ne réussit pas : je n'en rechercherai pas la cause : je me bornerai à réitérer l'expérience.

La différence entre les progrès des graines

ſemées dans la Mouſſe, & ceux des graines ſemées dans la Terre, ne fut pas d'abord bien ſenſible, mais elle le devint davantage par la ſuite : elle ſe fit ſur-tout remarquer dans les haricots; ceux de la Mouſſe devinrent, à mon grand étonnement, beaucoup plus beaux que ceux de la Terre : l'état de ces derniers étoit même tel vers le milieu de Juin, que je crus devoir arracher une des plantes, afin que l'autre pût tirer plus de nourriture. J'obſervai aux racines de celle que j'avois arrachée, de petites galles pleines d'un ſuc rouge; ces galles ſeroient-elles analogues à la graine d'écarlate de Pologne? Ou proviendroient-elles de la piquure d'une Mouche? L'état de mes yeux ne m'a pas permis cet examen, peut-être ſerai-je quelque jour en état de l'entreprendre. Quoiqu'il en ſoit, le retranchement que j'avois fait ne produiſit pas un effet conſidérable, le haricot qui avoit crû dans la Terre, demeura toujours inférieur en grandeur à ceux qui avoient crû dans la Mouſſe : au reſte, l'eſpece de Phaſéole dont je parle, eſt celle qui ne rampe pas.

Le premier de Juillet, les Pois & les Phaſéoles, ſoit ceux de la Terre, ſoit ceux de la Mouſſe, avoient commencé de fleurir.

Le 7, l'Orge de la Terre & celle de la Mousse commençoient d'épier : l'Avoine de la Terre le faisoit aussi, celle de la Mousse un peu plus tardive, ne le fit que deux ou trois jours après.

Le 23, les Pois semés dans la Terre ayant atteint leur maturité, je les arrachai : les tiges avoient chacune environ deux pieds neuf pouces de longueur; les gousses au nombre de quatre seulement, étoient petites, mal conformées, & peu fournies de grains; celle qui l'étoit le plus, n'en ayant que trois, & le total de ceux-ci se réduisant à sept.

Le même jour, je moissonnai l'Avoine qui avoit crû dans la Terre. Des deux grains semés le 5 Mai, l'un avoit poussé trois tuyaux, l'autre seulement un. Les plus longs de ces tuyaux avoient un pied & demi jusqu'à l'origine de l'épi, celui-ci avoit cinq pouces, & étoit formé de vingt grains : le total de ces derniers montoit à quarante-six.

Le 29, je cueillis les Pois venus dans la Mousse; chaque tige avoit un peu plus de trois pieds de longueur : les gousses étoient au nombre de cinq, mieux conformées & mieux fournies

mies que celles des Pois élevés dans la Terre ; une de ces gousses portoit six grains, & le total de ceux-ci alloit à quinze.

Le 13 Août, les Phaséoles de la Mousse étoient parvenues à maturité ; la plus longue des gousses avoit cinq pouces & renfermoit quatre Feves ; la plus courte avoit quatre pouces & demi, & portoit trois Feves, dont deux étoient avortées ; le nombre total étoit de quinze : les tiges avoient cinq à six pouces de hauteur. Au reste, le nombre des gousses avoit d'abord été de douze ; mais les cinq plus grosses avoient apparemment affamé les autres qui étoient demeurées fort petites, & n'avoient pu porter de fruit.

Le 17, je coupai l'Avoine qui avoit crû dans la Mousse, & qui y étoit parvenue à maturité : un des grains avoit poussé six tuyaux, dont le plus long avoit vingt-un pouces jusqu'à l'épi, lequel étoit composé de vingt-huit grains ; cet épi avec les cinq autres formoit un produit de quatre-vingt-dix grains : de l'autre grain étoient sortis deux tuyaux, dont le plus long n'avoit pas vingt pouces ; le produit de ces deux tuyaux alloit à dix-neuf grains.

A la fin du mois, un des grains d'Orge ſemés dans la Terre avoit pouſſé deux tuyaux; l'autre grain avoit péri. De ces deux tuyaux, le plus long avoit vingt pouces & demi, & ſon épi portoit dix-ſept grains, qui avoient atteint leur maturité; l'épi de l'autre tuyau n'en avoit que quinze, qui ne furent mûrs que vers le milieu du mois ſuivant: total, trente-deux grains.

Le 14 Septembre, l'état de l'Orge ſemée dans la Mouſſe étoit tel qu'il s'enſuit: d'un ſeul grain étoient ſortis dix tuyaux, l'autre grain avoit péri; le plus long de ces tuyaux avoit un pied & demi, le plus court avoit un pied: ſix portoient des épis mûrs, ceux des trois autres étoient encore en lait, & ne furent en état d'être cueillis que le 30 du même mois. Parmi les épis des ſix premiers tuyaux, deux avoient quinze grains, deux douze, un onze, & un quatre; total pour ces ſix tuyaux, ſoixante-neuf: les épis des trois derniers (car le dixieme avoit été rompu) formoient un total de vingt-quatre; deux de ces épis portoient dix grains chacun, le troiſieme quatre: ſomme totale, quatre-vingt-treize.

TABLE DE COMPARAISON.

Temps de la maturité.

Mousse.		Terre.
Le 13 Août.	*Phaséoles.*	Le 18 Août.
Le 29 Juillet.	*Pois.*	Le 23 Juillet.
Le 14 & le 30 Septembre.	*Orge.*	A la fin d'Août & le 14 Septembre.
Le 17 Août.	*Avoine.*	Le 23 Juillet.

Longueur de la plus grande tige.

3 pieds 1 pouce.	*Pois.*	2 pieds 9 pouces.
1 pied 6 pouces.	*Orge.*	1 pied 8 pouces & demi.
1 pied 9 pouces.	*Avoine.*	1 pied 6 pouces.

Nombre des tuyaux sortis d'un grain.

10.	*Orge.*	2.
6.	*Avoine.*	3.

Produits d'un grain.

7.	*Phaséoles.*	3.
14.	*Pois.*	7.
93.	*Orge.*	32.
90.	*Avoine.*	36.

RÉSULTATS.

Il résulte de la Table précédente :

1°. Que les graines qui ont été semées dans la Mousse, parviennent plus tard à maturité que celles qui ont été semées dans la Terre.

2°. Que les tiges de celles-là sont communément plus longues que les tiges de celles-ci.

3°. Que chaque grain des premieres pousse un plus grand nombre de tuyaux que chaque grain des dernieres.

4°. Que le produit de celles-là est aussi plus considérable que le produit de celles-ci.

RÉFLEXIONS.

Ce seroit pécher contre les régles d'une bonne Logique, que de tirer des conclusions générales d'une seule expérience ; ce n'est point non plus sous ce point de vue que je présente les résultats précédents ; pour cela il faudroit les avoir vérifiés plusieurs fois, & les avoir étendus à un beaucoup plus grand nombre d'especes : je me propose aussi de le faire dans la suite, & afin de mieux assurer le succès de

ces nouvelles expériences, j'ai deſſein d'y employer des vaſes plus grands que ceux qui ont ſervi à celle que je viens de rapporter; car ces derniers n'ayant que cinq à ſix pouces de profondeur ſur autant ou à-peu-près d'ouverture, ne contenoient pas aſſez de matiere pour fournir au juſte accroiſſement des plantes qui y avoient été ſemées. On le ſentira encore mieux, ſi je dis qu'après avoir fait ſécher la Mouſſe dans laquelle avoit crû l'Orge qui avoit donné dix tuyaux, je l'ai peſée, & que ſon poids ne s'eſt trouvé être que d'une once trois quarts, ce qui, pour le faire remarquer en paſſant, rend cette végétation dans la Mouſſe encore plus remarquable. Un ſecond inconvénient des petits vaſes, & qui eſt une ſuite du premier, c'eſt que la matiere dont on les remplit, n'y conſerve que fort peu de temps l'humidité néceſſaire à la végétation; il faut revenir ſouvent à arroſer, & par ces fréquens arroſemens la Terre ſe durcit quelquefois à un tel point, que les petites racines ont beaucoup de peine à la pénétrer; cela arrive ſur-tout dans les grandes chaleurs, telles qu'ont été celles de l'été de 1746, pendant lequel le thermometre de M. de REAUMUR s'eſt tenu pluſieurs ſemaines conſécutives aux environs du vingt-cinquieme degré.

La végétation des plantes dans la Mousse est un fait qui ne peut manquer de paroître très-singulier ; mais si l'on veut se donner la peine de réfléchir sur les qualités de cette matiere, on verra bientôt que son efficace est toute naturelle, & on expliquera d'une maniere également simple & facile les résultats précédens.

PREMIERE OBSERVATION.

On sait en général combien l'eau est nécessaire à la végétation : on n'ignore pas qu'elle dissout ces molécules terreuses, onctueuses & salines, qui sont la nourriture propre des plantes, & qu'elle les met ainsi en état de s'introduire dans leurs pores ; on sait encore quel en est le véhicule ; enfin, plusieurs expériences ont appris que l'eau contient elle-même de ces particules alimentaires : or une des qualités de la Mousse est de retenir long-temps l'humidité, & de n'en retenir que ce qui est nécessaire pour la végétation : c'est apparemment la raison pourquoi les plantes qui y croissent poussent de plus longues tiges que celles qui croissent dans la Terre, conformément au deuxieme résultat : l'humidité qui abreuve continuellement les racines des premieres fait que toutes les

parties de la plante conservent plus long-temps le degré de souplesse qui leur permet de s'alonger ; le premier résultat paroît être encore l'effet de la même cause. Au reste, on peut conjecturer avec beaucoup de probabilité de ce qui a été dit ci-dessus, que toutes les plantes qui se plaisent dans un terrein humide viendront très-bien dans la Mousse.

SECONDE OBSERVATION.

L'AIR n'est pas moins nécessaire que l'eau à la nourriture & à l'accroissement des plantes, elles pompent ce fluide délié au moyen de leurs trachées, & c'est lui qui par son ressort aidé de la chaleur distribue le suc nourricier à toutes les parties du végétal ; ainsi le Laboureur, en ouvrant la Terre à diverses reprises, ne la rend pas seulement plus meuble, il y introduit encore l'air & la chaleur nécessaires au développement des graines qu'il lui confiera : la Mousse quelque pressée qu'elle soit, donne toujours un libre accès à l'air dans son intérieur, ses filets branchus n'ont pas autant de disposition à adhérer les uns aux autres qu'en ont les molécules de la Terre ; on a beau arroser la Mousse fréquemment, il ne lui arrive point, comme à la Terre, de se durcir.

TROISIEME OBSERVATION.

Par une ſuite du même principe, les racines doivent pénétrer beaucoup plus aiſément la Mouſſe que la Terre: elles doivent s'y diviſer & s'y ſubdiviſer davantage, & c'eſt ce que je crois avoir obſervé; cette ſubdiviſion des racines eſt probablement ſuivie du développement d'un plus grand nombre de germes, ce qui expliqueroit le troiſieme & conſéquemment le quatrieme réſultat.

QUATRIEME OBSERVATION.

Tous les corps organiſés ſe réduiſent au bout d'un certain temps dans leurs premiers principes; leurs différentes parties ſi artiſtement façonnées & unies entr'elles, d'une maniere ſi admirable, ceſſent enfin de former un tout organique, elles ſe déſuniſſent, ſe décompoſent & ſe changent à la longue dans une Terre fine & ſpongieuſe; c'eſt ainſi que les végétaux & les animaux rendent à la Terre ce qu'elle leur a fourni pour leur accroiſſement & leur ſubſiſtance: admirable circulation, métamorphoſe ſinguliere, & qu'on n'a pas encore autant étudiée qu'elle mériteroit de l'être! Notre Mouſſe ſubit donc auſſi la même transformation, elle ſe convertit peu-à-peu dans un ter-

reau très-fin, & pendant que ſous la forme de Mouſſe elle donne naiſſance à des productions qui nous ſurprennent, elle ſe prépare par un changement d'état à nous en montrer de plus vigoureuſes & de plus abondantes. Je ferai cependant remarquer qu'ayant examiné la Mouſſe dans laquelle avoient crû de l'Orge & de l'Avoine, je l'ai trouvé beaucoup mieux conſervée que je ne m'y étois attendu; ce n'eſt apparemment qu'au bout d'un temps aſſez long qu'elle prend la forme de terreau: on pourroit faire ſur ce ſujet des expériences propres à déterminer l'efficace de la Mouſſe dans ſes divers états.

J'INVITE ſur-tout les Fleuriſtes à ſemer dans la Mouſſe: elle m'a donné des Oeillets auſſi beaux que ceux qui ont été nourris de la meilleure Terre, & dont l'odeur étoit extrêmement relevée. Je penſe que la plupart des Oignons s'en accommoderont: j'en juge par les eſſais que j'ai commencé de faire ſur ceux de Tubéreuſe, de Hyacinthe, de Tulipe, de Narciſſe, & de Jonquille. J'ai auſſi mis à la même épreuve la Renoncule & l'Anémone, mais ce n'eſt pas ici le lieu de rapporter les détails de ces expériences. J'ajouterai ſeulement que les

Fleuriſtes peuvent ſe promettre d'obtenir de la Mouſſe de nouvelles variétés.

SECONDE EXPÉRIENCE.

PENDANT que je ſemois dans la Mouſſe, il me vint en penſée de ſemer dans l'Eponge, je me propoſois en cela pluſieurs vues; la principale étoit de rechercher l'efficace de l'eau, par rapport à la végétation: pour cet effet, je mis mon Eponge dans une cloche de verre à moitié pleine d'eau, que je plaçai ſur une fenêtre au levant; je ſemai dans l'Eponge du Bled, de l'Orge & de l'Avoine.

TOUTES ces graines germerent en peu de temps, mais le Bled ſécha enſuite. J'obſervai avec plaiſir le progrès de cette germination; je m'arrêtai ſur-tout à conſidérer cette petite graine d'un blanc argenté, qui accompagne la jeune tige jusqu'à deux ou trois pouces de hauteur, & qui la préſerve des atteintes de l'air, auxquelles elle eſt fort ſenſible dans cet âge tendre.

L'ORGE & l'Avoine furent d'abord d'un beau verd, mais elles jaunirent à meſure qu'elles s'éleverent: les feuilles ayant peine à ſe ſoutenir

à cause de leur nombre & de leur longueur, je fus obligé d'en raccourcir quelques-unes & d'en retrancher quelques autres.

Le 12 Juillet, l'Avoine commençoit à épier, le 30, elle étoit parvenue à maturité ; chaque grain n'avoit poussé qu'un tuyau, le plus long étoit de quinze pouces, & portoit un épi composé de six grains.

Au commencement d'Août, l'Orge avoit commencé d'épier, mais l'épi n'étoit point sorti de ses enveloppes.

Le 3 Septembre, il avoit acquis sa maturité, il n'étoit sorti de chaque grain qu'un seul tuyau, dont le plus long avoit un pied quatre pouces ; l'épi portoit six grains.

RÉFLEXIONS.

Cette expérience prouve la grande efficace de l'eau dans l'ouvrage de la végétation. Il est vrai que l'Eponge étant une production marine, doit contenir des sels qui mêlés avec l'eau, la rendent plus agissante ou plus propre à la nutrition & à l'accroissement des végétaux.

J'ai en effet observé dans plusieurs Eponges

grossieres ou à larges pores, une poussiere fine, de couleur grise, qui, quoiqu'elle ne fit aucune impression sur la langue, agissoit sans doute avec force sur les racines des plantes qui leur étoient confiées. Du Bled sarrasin semé dans ces Eponges, m'a paru y éprouver les mêmes accidens qu'éprouve celui qu'on a semé dans le fumier, ou dans quelqu'autre matiere fort chaude; il n'y a que les feuilles séminales qui parviennent à s'y développer, & la couleur jaune qu'elles conservent constamment, indique assez l'excès de chaleur de la matiere qui les a nourries. Je n'ai point apperçu la poussiere dont je viens de parler dans l'Eponge de l'expérience précédente : cette Eponge étoit fine ou à petits pores, mais ce n'est pas une raison de penser qu'elle en fût entiérement dépourvue.

Au reste, on peut se servir utilement des Eponges pour suivre les progrès de la végétation : on les mettra pour cet effet sur une plaque de plomb percée de plusieurs trous, au-dessous de laquelle on placera un vase de verre plein d'eau ; les petites racines ne tarderont pas à percer l'Eponge pour descendre dans le fluide où elles se répandront en tout sens.

TROISIEME EXPÉRIENCE.

Ce n'étoit pas aſſez d'avoir vu végéter dans la Mouſſe & dans l'Eponge, il falloit s'aſſurer de la bonté des graines recueillies dans ces deux matieres, l'épreuve la plus déciſive étoit de les ſemer : c'eſt auſſi ce que j'ai fait au commencement d'Avril de cette année 1747, & j'ai employé à cette nouvelle expérience les mèmes vaſes & les mêmes eſpeces de matieres qui avoient ſervi à la premiere : toutes ces graines ont parfaitement réuſſi ; mais ce qui m'a le plus ſurpris dans cette épreuve, c'eſt que celles qui avoient été recueillies dans l'Eponge, & dont la légéreté & la petiteſſe n'annonçoient rien de favorable, ont paru le diſputer pour le produit à celles qui étoient venues dans la Mouſſe, quoique ces dernieres paruſſent beaucoup mieux nourries.

Ce fait eſt remarquable, & prouve que ce n'eſt pas une regle conſtante, que les plus belles graines produiſent les plus abondantes récoltes.



TABLE DE RAPPORT.

Graines recueillies dans la Mouſſe.

ORGE.

Terre. Quatre tuyaux, le plus long un pied cinq pouces. Epi, ſeize grains.
Total. 49 grains.

Mouſſe. Sept tuyaux, le plus long un pied quatre pouces. Epi, treize grains.
Total. 31 grains.

AVOINE.

Terre. Trois tuyaux, le plus long un pied ſept pouces. Epi, vingt-un grains.
Total. 28 grains.

Mouſſe. Quatre tuyaux, le plus long deux pieds. Epi, vingt-deux grains.
Total. 36 grains.

Graines recueillies dans l'Eponge.

ORGE.

Terre. Deux tuyaux, le plus long un pied ſix pouoes. Epi, ſeize grains.
Total. 23 grains.

Mouſſe. Huit tuyaux, le plus long un pied neuf pouces. Epi, quinze grains.
Total. 38 grains.

AVOINE.

Terre. Trois tuyaux, le plus long un pied cinq pouces. Epi, dix-neuf grains.
Total. 56 grains.

Mouſſe. Cinq tuyaux, le plus long un pied quatre pouces. Epi, treize grains.
Total. 49 grains.

JE ne dois pas finir ce Mémoire ſans ajouter que j'ai répété ce printemps l'expérience de ſemer du bled dans la Mouſſe ; elle n'a pas eu un ſuccès plus heureux que la premiere, quelques grains ont à la vérité épié, mais les épis n'ont rien produit ; j'avois cependant mis la Mouſſe dans une caiſſe d'un pied en quarré, & je l'y avois preſſée aſſez fortement : on ſera peut-être tenté d'attribuer ce mauvais ſuccès à la qualité de l'aliment, mais ce ſoupçon s'évanouira ſans doute, lorſqu'on ſaura que cette expérience a été faite dans la terre, ſoit dans des vaſes, ſoit en plein champ, & qu'elle n'y a pas mieux réuſſi. Nous devons donc chercher ailleurs la cauſe de ce fait : nous la trouverons, je penſe, dans la découverte qu'on a faite depuis peu des deux racines que le bled doit pouſſer pour parvenir à ſa perfection, dont l'une ſe développe avant & pendant l'hiver, & l'autre deſtinée à lui ſuccéder, ne paroît qu'au printemps ; il y a lieu de penſer que dans le bled ſemé au mois d'Avril, comme l'a été celui dont il s'agit, ces deux racines n'ont pas le temps néceſſaire pour ſe développer & ſe ſuccéder. Cette réflexion n'eſt pas propre à encourager ceux qui ſouhaiteroient de mettre nos bleds à l'abri des riſques auxquels ils ſont expoſés pendant l'hiver, en ne les ſemant qu'au printemps.

Au reste, puisque j'ai occasion de parler ici du bled, je dirai un mot d'une maladie qui l'attaque quelquefois, & qui a été fort commune cette année en plusieurs cantons; on la connoît sous les divers noms de *nielle*, de *pourriture*, de *brouissure*, &c. L'on est fort partagé sur la cause de cette maladie; les uns l'attribuent à la mauvaise qualité des semences, d'autres au peu de profondeur du labour, d'autres aux pluyes, d'autres à des Vers qui s'insinuent dans le grain, d'autres aux vents, d'autres enfin à des rosées froides. Je n'ai point encore fait de recherches bien suivies de ce phénomene, mais j'ai fait quelques observations qui, quoique grossieres, me paroissent décider en faveur de ceux qui l'attribuent à des rosées froides. Voici ces observations:

1°. Les bleds qui croissent dans les lieux élevés, comme les montagnes, sont moins sujets à cette maladie que ne le sont ceux qui croissent dans la plaine, & sur-tout dans des lieux bas & humides.

2°. On observe beaucoup plus rarement des grains pourris au bled barbu qu'à celui qui est sans barbes; la raison en est, sans doute, que

la

la barbe tient la rosée écartée du grain, & l'empêche de s'y attacher.

3°. Toutes choses d'ailleurs égales, les champs exposés au levant sont plus sujets à la pourriture que ceux qui sont situés au couchant, ou en toute autre exposition. On observera la même chose à l'égard des diverses parties d'un même champ, & ce qui est encore plus remarquable, dans un espace de quelques pieds seulement; on sait en effet que la rosée n'est funeste aux plantes, que lorsqu'elle est mise en action par les premiers rayons du soleil.

4°. La nielle se manifeste ordinairement lorsque le bled est en fleur, temps auquel les plantes redoutent le plus les rosées froides.

5°. On observe des bisarreries dans les épis niellés, qui ne peuvent guere s'expliquer que par l'hypothese en question: on verra des épis dont une partie sera très-saine, tandis que l'autre sera très-niellée; on trouvera des épis partagés en deux moitiés transversalement, dont l'une n'aura que des grains bien sains, & dont l'autre n'en offrira que de pourris; d'autres fois cette division se fera sur la longueur de l'épi.

6°. L'ÉTAT du bled pourri reſſemble aſſez à celui des jeunes rejettons qui ont ſenti la gelée, on trouve ſous l'enveloppe du grain une farine noire, une eſpece de charbon d'une odeur très-fétide ; mais ce qui embarraſſe dans cette altération, c'eſt que le bled niellé paroît renflé ou plus rempli que le bled ſain, cependant ſi on le met dans l'eau il ſurnagera : cet effet pourroit avoir ſa cauſe dans quelque fermentation occaſionée par la roſée.

7°. DES bleds où l'on n'appercevoit aucune marque de pourriture avant une roſée froide, ſe ſont trouvés très-altérés peu de jours après.

8°. NI la qualité des ſemences, ni les diverſes préparations qu'on peut leur donner, ni le plus ou le moins de profondeur du labour, ne mettent le bled à l'abri de la pourriture.

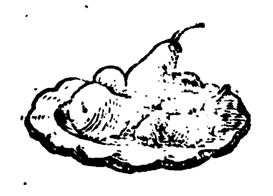
9°. TOUT ce qui eſt propre à attirer l'humidité & à l'entretenir, favoriſe la nielle : du bled qui aura crû le long d'une haie vive ſera ordinairement plus maltraité que celui qui aura crû dans le milieu du champ.

10°. ENFIN, l'année où nous ſommes qui a été ſi féconde en nielle, a fourni beaucoup de

rosées, & des rosées très-froides & très-fortes.

A toutes ces observations, que je ne donne cependant ni comme décisives, ni comme suffisamment vérifiées, je joindrai une expérience propre à désabuser ceux qui croient que le bled niellé en produit de semblable, j'ai semé de ce bled dans de la terre de jardin bien préparée, sans qu'il en ait germé un seul grain : c'est de quoi il n'y a pas lieu d'être surpris, puisque la nielle altere ou détruit entiérement toute la substance du grain.

QUANT aux moyens de prévenir cette fâcheuse maladie, si la cause que je viens d'en assigner est la véritable, on préservera bien des champs en faisant passer sur les bleds, avant le lever du soleil, une corde qui en les secouant légérement, en détachera la rosée.





EXPERIENCES

Sur la végétation des Plantes dans d'autres matieres que la terre & principalement dans la Mousse.

SECOND MÉMOIRE.

SAV. ÉTRANG. Tom. I, pag. 434.

On a vu mille fois dans des lieux humides les grains germer, & leurs racines & leurs tiges s'y développer : cette observation commune a pu rendre moins frappantes celles qui ont fait le sujet du Mémoire précédent. Je ne doute pas aussi qu'il ne paroisse plus singulier que des boutures de vigne, c'est-à-dire, des portions de sarment absolument dépourvues de racines, ayant été enfoncées dans la Mousse par une de leurs extrémités, y sont devenues des ceps qui l'ont disputé en grandeur à ceux qui étoient provenus de semblables boutures plantées en terre, c'est ce que je dois rapporter ici plus en détail.

PREMIERE EXPÉRIENCE.

Le 5 Mai 1746, je remplis de Mousse trois vases de dix à onze pouces de hauteur sur autant ou à-peu-près d'ouverture. La Mousse de deux de ces vases étoit fort pure, mais celle du troisieme étoit terreuse. Je remplis en même temps de terre de jardin un autre vase pareil aux précédens, & je plantai dans chacun de ces vases une bouture de vigne à raisins rouges, longue d'environ un pied, & de treize à quatorze lignes de circonférence; toutes ces boutures avoient appartenu au même cep, & avoient été coupées sur le bois de l'année précédente.

Pour abréger & pour éviter la confusion, je les désignerai pas des lettres; j'appellerai A, B les boutures plantées dans la Mousse pure, C celle plantée dans la Mousse terreuse, D la bouture plantée dans la terre.



1746.	A	B	C	D
Mai. 21.	. . . . .	. . . . .	. . . . .	Comence à déveloper ses feuilles.
24.	. . . . .	. . . . .	Les boutons commencent à s'enfler.	
26.	Un peu moins avancé que B.	Les feuilles s'étoient dévelopées.		
27.	Jet, 4 pouces & demi. La plus grande feuille avoit 27 lignes de longueur sur 36 de largeur : le nombre de toutes les feuilles étoit de 8.	Jet, 3 pouces & demi. La plus grande feuille avoit 23 lignes de longueur sur 31 de largeur. Total des feuilles. 14.	Jet, 1 pouce. La plus grande feuille avoit 15 lignes de longueur sur 21 de largeur, 5 feuilles à l'œil supérieur, & autant à l'infé-	Jet, 3 pouces 2 lignes. La plus grande feuille avoit 21 lignes de longueur sur 28 de largeur, 7 feuilles à l'œil supérieur, & 5 à l'inférieur,

1746.	A	B	C	D
			rieur ; celui-ci coupé.	celui-ci coupé.
Juillet. 15.	Jet, 14 pouces & demi.	Jet, 9 pouces & demi. Second jet ſorti depuis le premier & à côté, 7 pouces & demi.	Jet, 7 pouces.	Jet, 12 pouces.
Août. 5.	Jet, 19 pouces.	Premier jet, 12 pouces. Second jet, 8 p.	Jet, 5 pouces & demi.	Jet, 13 pouces & demi.
	Longueur de la plus grande feuille 30 lign., largeur 48. Total des feuilles, 37.	Longueur de la plus grande feuille 24 lign., largeur 36. Total des feuilles, premier jet,	Longueur de la plus grande feuille 36 lign., largeur 45. Total des feuilles, 19.	Longueur de la plus grande feuille 30 lign., largeur 39. Total des feuilles, 22.

1746.	A	B	C	D
Déc.		19. Secjet, 25.		
22.	Taillé & laissé seulement un bouton.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
1747. Avril. 15.	Les boutons commencent à s'enfler.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
20.	Transplanté en motte dans une caisse d'un pied & demi en quarré, remplie de Mousse pure & bien pressée.	. . . . .	Transplanté en motte dans une caisse d'un pied & demi en quarré, remplie de Terre & de Mousse disposées par lits.	
Mai 1.	Poussé 4 jets, dont les plus	A-peu-près comme A.	. . . . .	A-peu-près comme A & B.

1747.	A	B	C	D
Mai. 1.	longs avoient 2 à 3 pouces : coupé 2 de ces jets.			Coupé 2 jets.
18.	Premier jet, 8 p & demi. Second jet, 7 p.	Premier jet, 8 p. Second jet, 5 p. Coupé 2 jets plus petits.	Premier jet, 7 p. Second jet, 5 p.	Comme C.
Juin. 15.	Premier jet, 2 piéds 3 p. & demi. Sec. jet, 2 pieds & un demi pouce.	Prem. jet, 2 pieds 2 pouces. Sec. jet, 1 pied 3 pouces.	Premier jet, 2 pieds 1 pouce & demi. Sec. jet, 1 pied 7 pouces & demi.	Premier jet, 1 pied 7 pouces. Sec. jet, 1 pied 7 pouces.
Octob. 26.	Premier jet, 3 pieds & demi. Sec. jet, 3 pieds un quart	Premier jet, 3 pieds & demi. Sec. jet, 1 pied 4 p. & demi.	Premier jet, 7 p. 7 p. & demi. Sec. jet, 2 pieds 8 pouces.	Premier jet, 2 p. 8 pouces & demi. Sec. jet, 2 p. 6 p. & demi.

1747.	A	B	C	D
Octob. 26.	Longueur de la plus grande feuille 42 lign., largeur 60 lignes.	Longueur de la plus grande feuille 54 lign., largeur 60 lignes.	La plus grande feuille comme B.	La plus grande feuille comme A.
	Le plus gros jet à l'endroit de son insertion avec le cep, un pouce de circonférence.	Le plus gros jet à l'endroit de son insertion, comme A.	Circonférence du plus gros jet, un pouce & demi.	Circonférence du plus gros jet, comme A & B.
	Circonférence du cep, un pouce & demi.	Circonférence du cep, comme A.	Circonférence du cep, 1 p. trois quarts.	Circonférence du cep, comme A & B.

REMARQUES.

Le journal précédent fournit une comparaison facile entre les boutures plantées dans la Mouſſe pure, & la bouture plantée dans la Terre ; il eſt aſſurément très-remarquable que celles-là aient fait conſtamment plus de progrès que celle-ci. On voit, par exemple, que la ſomme de l'accroiſſement de A, le 5 Août de la premiere année, a été de dix-neuf pouces, tandis que celle de l'accroiſſement de D n'a été que de douze pouces, cela s'accorde fort bien avec le ſecond réſultat du premier Mémoire.

Une autre remarque digne d'attention, c'eſt que C, planté dans la Mouſſe terreuſe a pouſſé beaucoup moins la premiere année que A, B.

Cette bouture C nous donne lieu de faire une troiſieme remarque ; ce ſont ſes grands progrès pendant la ſeconde année après avoir été tranſplantée dans une caiſſe remplie de Terre & de Mouſſe diſpoſées par lits : nous obſervons que la ſomme de l'accroiſſement de cette bouture pour cette année, a été de ſept pieds ſept pouces, pendant que celle de l'accroiſſement de A n'a été que de trois pieds & demi ; la raiſon en eſt apparemment que la Mouſſe mêlée avec

la terre se pourrit plutôt que celle qui est employée pure. D'ailleurs la Mousse empêche que la Terre ne se durcisse par les arrosemens, elle ménage des issues à l'air & à l'eau, & elle facilite la ramification & la marche des racines; ainsi que ce seroit peut-être une bonne pratique d'employer la Mousse dans les plantations, & même préférablement au fumier, on ne risqueroit pas du moins d'occasioner de la pourriture dans les racines comme cela arrive souvent lorsqu'on fait usage du fumier.

Remarquons enfin que la bouture B, qui n'avoit point été transplantée, a fait cette année presque autant de progrès que A qui l'avoit été. La raison en est peut-être, que les racines de la bouture transplantée se sont d'abord jettées dans la Mousse neuve, au lieu de s'étendre dans la vieille plus consumée, & par conséquent plus propre à la végétation.

OBSERVATIONS.

J'ai observé que pendant les premiers mois, les feuilles des boutures plantées dans la Mousse pure, ont été d'un verd beaucoup moins foncé que celles des autres boutures, mais par la suite ce verd a pris une plus forte teinte; il est aisé

de découvrir la cause de ce fait : la Mousse neuve doit nécessairement fournir moins de nourriture aux racines que celle qui a commencé à prendre la nature de terreau, & tel est l'état de la Mousse qui a servi quelque temps.

UNE des qualités de la Mousse est de résister à la sécheresse ; l'Eté de 1746, qui peut être mis au rang des plus chauds, étoit très-propre à manifester cette qualité : pendant dix à douze jours d'une chaleur où la liqueur du thermomètre de M. de REAUMUR se tenoit aux environs du vingt-cinquieme degré, la bouture B, ne paroissoit point souffrir, quoiqu'elle fût privée de tout arrosement. Ayant été exposée quelque temps après à la même épreuve pendant cinq semaines, elle la subit sans autre altération qu'un léger changement de couleur dans ses feuilles ; cependant quoique la Mousse conserve long-temps l'humidité, il convient de l'arroser souvent, sur-tout lorsqu'elle n'a point encore servi, cela la détermine à prendre plus promptement la forme de terreau. D'ailleurs l'eau enleve de la surface de la Mousse les particules terreuses dont elle est toujours plus ou moins chargée, elle les dissout & les met par-là en état de pénétrer avec elle dans les racines : il en faut dire autant de celles qu'elle détache de la substance

même de la Mouſſe, & dont elle eſt auſſi le véhicule. On m'objectera peut-être, que la bouture C, qui avoit été plantée dans la Mouſſe terreuſe, a fait moins de progrès la premiere année que celles qui avoient été plantées dans la Mouſſe pure : cela eſt vrai, mais je ne crois pas que ce ſoit préciſément parce que cette Mouſſe étoit terreuſe, puiſque cette même bouture ayant été tranſplantée l'année ſuivante dans une caiſſe remplie de Terre & de Mouſſe, elle y a fait incomparablement plus de progrès que la bouture A, tranſplantée dans une ſemblable caiſſe pleine de Mouſſe pure. Il faut donc chercher ailleurs la cauſe du fait dont il s'agit ; nous la trouverons peut-être dans une remarque que je n'ai point encore faite, c'eſt que cette Mouſſe terreuſe n'étoit pas de l'eſpece qui eſt la plus longue & la plus branchue, d'où il eſt arrivé qu'elle s'eſt durcie, & qu'elle a fait avec la Terre une maſſe que les racines ont eu de la peine à percer, & dans laquelle elles n'ont pu ſe ramifier beaucoup ; d'autres cauſes qui nous ſont inconnues ont pu concourir avec celle-là à produire ce fait : de nouvelles expériences nous les feront connoître.

J'OBSERVERAI enfin, par rapport aux boutures plantées dans la Mouſſe pure, que leurs

progrès ont ſurpaſſé ceux que font communément de ſemblables boutures plantées en pleine Terre; c'eſt ce que des vignerons très-experts, à qui je les ai montrées, m'ont aſſuré.

Au reſte, ce que nous avons vu juſques ici de nos boutures, ne doit pas être regardé comme la partie la plus curieuſe de leur hiſtoire, elles n'ont point encore porté de fruits, & l'on doit être impatient de ſavoir ſi elles en porteront, & quelle en ſera la qualité : nous l'apprendrons apparemment l'année prochaine, je ne manquerai pas de les ſuivre, & de rapporter ce qu'elles m'offriront de plus intéreſſant. Je tâcherai auſſi de tourner ces expériences du côté de la pratique; c'eſt ce que j'ai déja commencé de faire en provignant en pleine Terre avec de la Mouſſe. Cet eſſai a fort bien réuſſi, j'ai compté juſqu'à ſept grappes à un ſeul provin; mais il m'a paru qu'elles demandoient pour parvenir à leur parfaite maturité, un temps un peu plus long que celui qu'exigent celles des provins pour leſquels le fumier a été employé, & c'eſt là une remarque qui quadre parfaitement avec le premier réſultat du premier Mémoire. Il y a ſans doute bien des obſervations à faire ſur l'uſage de la Mouſſe, ſoit dans les provins, ſoit à l'égard des autres eſpeces

de plantations ; mais ce ſont des connoiſſances que la pratique ſeule peut amener à un certain degré de préciſion & de certitude. On peut conjecturer, par exemple, que la Mouſſe convient mieux dans les Terres légeres, & qui ne retiennent l'humidité que peu de temps, que dans les Terres fortes qui n'en ſont ordinairement que trop imbibées, & auxquelles la chaleur du fumier eſt plus favorable. Je crois cependant que la Mouſſe mélangée d'une maniere convenable avec une Terre forte, la rendroit plus meuble, & par-là plus propre à la végétation. Quoi qu'il en ſoit, on ſera toujours ſûr d'employer la Mouſſe utilement lorſqu'on l'aura fait ſuffiſamment conſumer : pour cet effet, on en pourra faire des amas qu'on laiſſera expoſés aux injures de l'air, ou qu'on enfouira dans la Terre à une certaine profondeur. On ſera encore plus aſſuré du ſuccès, ſi l'on diſpoſe la Mouſſe & la Terre par lits.

Je ne fais point ici de nouvelles réflexions ſur la végétation des Plantes dans la Mouſſe : je me borne à celles que j'ai faites là-deſſus dans le premier Mémoire.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Avant que j'euſſe oui parler de la végétation

tion des Plantes dans la Mousse, j'avois tenté plusieurs fois de faire végéter des boutures de vigne dans l'eau pure; cette expérience ne m'avoit jamais réussi qu'imparfaitement. Plusieurs de ces boutures poussoient à la vérité des feuilles, & même des raisins, mais aucune ne parvenoit à faire des racines; ce qui étoit cause que toutes séchoient ordinairement au bout de quelques semaines. Soupçonnant néanmoins certaines circonstances particuliéres d'avoir apporté quelque obstacle à ces premiers essais : je voulus l'année derniere en faire de nouveaux. Je me promettois du moins d'y gagner une vérité, savoir, quelles seroient des boutures plantées dans la Mousse, dans la Terre & dans l'eau, celles dont les boutons se développeroient les premiers.

CONFORMÉMENT à ces vues, le 5 Mai 1746, je remplis d'eau pure une cloche de verre, telle que celles dont se servent les Jardiniers, sur laquelle je posai une petite planche percée d'un trou; j'introduisis dans la cloche par cette ouverture l'extrémité inférieure de deux boutures semblables à celles que je venois de planter dans la Mousse & dans la Terre. Je désignerai ces deux boutures par les lettres E, F.

Dès le 13 de Mai, leurs boutons avoient commencé de s'ouvrir. Le 21 elles montroient des feuilles, & même de petits raisins ; elles dëvancerent ainsi celles qui avoient été plantées dans la Mousse & dans la Terre, apparemment parce qu'elles avoient reçu plus de parties aqueuses.

Le 27, considérant qu'elles ne faisoient pas de progrès sensibles, je plongeai la partie inférieure de F, dans de l'eau que j'avois fait filtrer bouillante à travers de la bonne Terre, & qui s'étoit ainsi chargée d'un limon très-fin. L'état de ces boutures étoit alors tel qu'il suit.

E. Jet un pouce six lignes, longueur de la plus grande feuille seize lignes, largeur vingt-quatre lignes, cinq feuilles à l'œil supérieur, & deux à l'inférieur ; celui-ci a été retranché.

F. Jet deux pouces, longueur de la plus grande feuille dix-huit lignes, largeur vingt-quatre lignes, cinq feuilles à l'œil supérieur, & quatre à l'inférieur ; celui-ci a été retranché.

Le 24 Juin, F commençoit de jaunir. Le 29, il avoit perdu toutes ses feuilles, & n'avoit poussé aucune racine.

Le 8 Juillet, considérant la bouture E, je remarquai avec quelque surprise que ses feuilles étoient d'un verd plus foncé qu'auparavant : je regardai dans l'eau, & j'eus le plaisir d'observer un grand nombre de petites racines blanchâtres, garnies d'un court chevelu, & dont une pouvoit avoir quatre pouces de longueur ; ces racines étoient sorties d'autour d'un œil placé vers le milieu de la partie inférieure de la bouture.

Le 15 Juillet, le jet de cette bouture avoit augmenté seulement d'une ligne.

Le 30, elle avoit poussé un nouveau jet d'un pouce deux lignes de longueur ; la plus grande feuille de ce jet avoit seize lignes de long sur dix-sept de large, & le total des feuilles étoit de six. J'observai sur quelques-unes de petites galles qui se voyoient aussi sur celles de l'autre jet.

Le 5 Août, le premier jet avoit trois pouces ; la partie qui formoit ce nouvel accroissement étoit d'un verd fort clair ; la longueur de la plus grande feuille de ce jet, étoit de dix-huit lignes, la largeur de vingt-une. Total des feuilles, dix.

A la fin de Septembre cette bouture com-

mençoit de jaunir ; vers le 20 d'Octobre elle avoit achevé de ſe dépouiller.

JE la taillai le 22 Décembre, & je ne lui laiſſai qu'un bouton. Je la tranſplantai en même temps dans un autre vaſe, qui contenoit beaucoup plus d'eau que la cloche de verre où elle avoit vécu juſqu'alors ; ce changement me donna occaſion de meſurer les racines, & j'en trouvai pluſieurs qui avoient un demi-pied de longueur.

POUR mettre cette bouture, ainſi que celles qui avoient été plantées dans la Mouſſe & dans la Terre, à l'abri des rigueurs de l'hyver, je les renfermai dans une eſpece de cellier ; mais le grand froid du mois de Janvier ſuivant ne laiſſa pas de ſe faire ſentir à ces boutures, & l'eau du vaſe où étoit E gela à la profondeur de deux pouces. Cela me fit craindre qu'elle n'eût péri, & je ne me raſſurai que vers le milieu d'Avril, qu'elle commença de bourgeonner.

LE premier Mai, elle avoit pouſſé un jet d'environ trois quarts de pouce.

LE 18, ce jet avoit un pouce & demi.

VERS le milieu de Juin, les feuilles ſécherent

après être devenues fort noires, & la bouture cessa absolument de produire.

RÉFLEXIONS.

QUOIQUE cette bouture dont nous venons de voir l'histoire, n'ait poussé que de trois pouces la premiere année & d'un pouce & demi la seconde, c'est cependant beaucoup pour n'avoir été nourrie que d'eau pure; la longueur & le nombre de ses racines rendent cette végétation encore plus remarquable. Je ne doute pas que si j'eusse jetté de la Terre dans l'eau, elle n'eût poussé incomparablement davantage, & qu'elle n'eût vécu plus long-temps. Et c'est une expérience que je ne manquerai pas de tenter.

AU reste, quand je dis que cette bouture n'a été nourrie que d'eau pure, je ne prétens pas en exclure les particules hétérogenes que ce liquide contient, ni celles que l'air y dépose à chaque instant.

TROISIEME EXPÉRIENCE.

JE n'ai rien dit encore de quelques Observations que j'ai eu occasion de faire sur la vé-

gétation de nos boutures, quoiqu'elles ne renferment pas des particularités ſingulieres, je me perſuade cependant qu'elles ne paroîtront pas tout à fait indifférentes : voici ces obſervations.

LORSQUE je plantai les boutures qui ont fait le ſujet de la premiere expérience, la crainte de les voir manquer m'engagea à en mettre deux dans chaque vaſe ; mais après que celles dont j'ai donné le journal, eurent commencé de végéter, j'arrachai cette ſeconde bouture, afin que l'autre pût tirer plus de nourriture : je me propoſois encore en cela d'examiner l'état de la partie inférieure de la bouture, ce qui me paroiſſoit digne d'attention. Je découvris à ſon bout, à la ſurface faite par la ſection, de petits tubercules blanchâtres, d'inégale groſſeur, & dont le plus gros approchoit de celle d'une lentille ; ils ſortoient de l'épaiſſeur de l'écorce, & formoient autour du bois placé au centre une eſpece de couronne, qui dans une des boutures étoit complette, mais qui dans les autres ne l'étoit qu'en partie : ces tubercules étoient fort délicats, pour peu qu'on les preſſât avec l'ongle, on les détachoit ; leur forme varioit autant que leur groſſeur, mais en général elle ſe rapprochoit de celle de boutons plus ou moins arrondis.

On jugeoit qu'ils tendoient à recouvrir le bois, lequel n'offroit rien de particulier. Ayant ensuite porté mes regards sur les nœuds ou boutons où je comptois appercevoir des racines, je n'y apperçus rien de nouveau.

Pour suivre cette végétation, je mis deux de ces boutures dans l'eau : celle qui avoit été tirée de Terre étoit la plus avancée, elle avoit de petites feuilles, & sa couronne de Tubercules étoit complette. J'appellerai cette bouture G, l'autre que je nommerai H, & qui avoit été prise dans la Mousse, portoit un bouton qui ne s'étoit pas encore ouvert. Après avoir été quelque temps dans l'eau, les tubercules me parurent grossir & former un bourlet. Ce que je viens de dire de ces boutures, doit être rapporté au 25 Juin.

Le 11 Juillet, ayant observé le bout inférieur de G, j'y remarquai deux à trois tubercules plus gros qu'une lentille, mais il ne paroissoit point de racines, & les feuilles dont le verd étoit très-foncé, n'avoient point fait de progrès.

Le 20, H paroissoit séche.

Le 30, je vis avec plaisir qu'elle avoit poussé de petites feuilles d'un verd tendre. G en avoit aussi poussé de nouvelles.

Cette végétation me fit naître une idée sur l'usage des tubercules, c'est qu'ils servoient peut-être de filtre aux sucs nourriciers, & tenoient ainsi lieu de racines. La bouture H étoit fort pourvue de ces tubercules, ils recouvroient en partie le bout.

Le premier Août, G portoit cinq feuilles, dont la plus grande avoit quatorze lignes de longueur, sur autant ou à-peu-près de largeur; les grandes feuilles étoient d'un verd très-foncé, & elles avoient beaucoup de consistance.

H avoit quatre feuilles; la plus grande avoit huit lignes de longueur, & autant de largeur.

Ces boutures n'avoient point poussé de racines.

Le 26, ayant observé la partie inférieure de G, je n'y découvris rien de nouveau. Ayant ensuite appuyé le doigt sur les tubercules, je les sentis crever, comme auroit pu faire une vessie pleine d'eau.

QUELQUES jours après, cette bouture commença à se dépouiller, ses feuilles avoient déja jauni.

LE 14 Octobre, H étoit encore très-verte, sa plus grande feuille avoit dix lignes de longueur & treize de largeur (1).

A l'approche de l'hyver, je portai les deux boutures dont il s'agit ici dans cette espece de cellier, où j'ai dit ci-dessus que j'avois porté les autres; mais elles y périrent. Je doute qu'elles eussent eu un sort plus heureux dans un air d'une température plus douce.

LA vigne n'est pas la seule Plante dont j'aie essaié de mettre des boutures dans l'eau : au mois de Septembre de l'année 1746, je fis la même expérience sur des boutures d'Osier, de Groseiller & de Coudrier. Les premieres pousserent en peu de temps des racines & des feuilles, mais il ne parut point de tubercules au bout fait par la coupure. Les autres ne réussirent pas si bien.

(1) J'ai toujours pris la longueur des feuilles sur la principale nervure, & la largeur sur une ligne qui la croisoit à angle droit; c'est une remarque que j'avois oublié de faire dans les expériences précédentes.

Le Printemps dernier j'ai planté de nouveau dans l'eau, dans la Mousse & dans la Terre plusieurs boutures de vigne. Tout ce que les premieres m'ont offert, s'est réduit à quelques feuilles, qui ont séché au bout de quelques semaines. Les autres ont poussé plusieurs jets.

J'ai arraché de ces boutures en différens temps, & voici les principales observations qu'elles m'ont donné lieu de faire.

PREMIERE OBSERVATION.

Toutes les boutures ne poussoient pas des tubercules à leur bout inférieur, de sept que j'ai arraché de terre aucune n'en montroit.

SECONDE OBSERVATION.

Ayant mis tremper dans l'eau deux boutures, dont l'une avoit des tubercules à son bout inférieur, & dont l'autre en étoit absolument dépourvue, & ayant pris soin de ne leur laisser aucune racine, celle-là s'est conservée verte plus long-temps que celle-ci : ce qui semble confirmer ce que j'ai dit ci-dessus de l'usage des tubercules. Cependant comme ce genre de productions est tout à fait analogue, pour ne

pas dire parfaitement ſemblable au bourlet qui s'éleve ordinairement ſur les cicatrices de l'écorce des arbres, on penſera ſans doute plus volontiers, que les tubercules en queſtion ne ſont qu'une ſimple marque de plus grande vigueur dans la bouture où ils paroiſſent.

TROISIEME OBSERVATION.

Les boutures plantées dans la Mouſſe pouſſent ordinairement un plus grand nombre de racines, que celles qui ont été plantées dans la Terre.

QUATRIEME OBSERVATION.

Les racines ne partent pas des boutons, comme on auroit pu le ſoupçonner; mais des environs. En effet, ſi l'on conſidere les boutons comme autant de graines plantées dans la tige, la radicule de ces petites plantes eſt déja developpée dans le bois, c'eſt là qu'elle s'implante & qu'elle doit recevoir ſa nourriture. Ce ſont d'autres germes qui fourniſſent les racines deſtinées à aller chercher hors de la Plante l'aliment dont celle-ci a beſoin.

CINQUIEME OBSERVATION.

Il ſort auſſi des racines dans l'eſpace com-

pris entre deux boutons, mais elles font toujours en plus petit nombre & moins longues que celles qui fortent des environs de ces derniers.

Voila tout ce que j'avois à dire pour le préfent, fur la végétation des boutures : ce fujet pourroit fournir bien des expériences curieufes, & même des découvertes utiles à la pratique de l'Agriculture. Je ne le négligerai pas, & j'invite les Phyficiens à faire là-deffus de nouvelles recherches.

Ce Mémoire doit être fuivi d'un troifieme, qui traitera principalement de quelques végétations fingulieres opérées dans du papier, dans du cotton, dans de la laine, dans de la fciure de fapin neuf, dans du fable pur, dans diverfes efpeces de terreaux, dans du tan, &c.

ADDITION.

(††) Ce troifieme Mémoire dont je viens de parler, étoit bien plus intéreffant que les deux premiers. Il contenoit des expériences plus curieufes, plus variées, & dont les réfultats étoient moins faciles à prévoir. Je l'avois adreffé en 1757 à M. Duhamel pour être préfenté à l'A-

cadémie des Sciences & publié dans le troiſieme Volume des *Savans Étrangers*. Il ne le fut pas néanmoins ; on en verra la raiſon dans l'extrait ſuivant d'une lettre que M. DUHAMEL m'écrivoit de Paris le 19 de Juillet 1758.

« J'AI fait part à l'Académie en ſon temps de „ votre Mémoire ſur la Mouſſe ; mais je ne „ puis me rappeller ſi la Compagnie informée „ que je travaillois ſur cette matiere ne m'a „ pas recommandé d'en faire uſage dans mon „ Ouvrage, ou ſi comme je le deſirois, votre „ Mémoire a été deſtiné à être imprimé dans „ celui des Etrangers. J'eſſayerai de prendre „ ſur cela des éclairciſſemens ; mais je vois qu'au „ moyen de mon Ouvrage, le Public ſera à „ portée de profiter de vos découvertes, & „ le ſera d'autant plus, que cet Ouvrage eſt „ voué aux Savans qui s'occupent de la Phyſi- „ que des Plantes. „

L'ACADÉMIE avoit donc laiſſé à M. DUHAMEL à publier mes nouvelles Recherches ſur la végétation des Plantes dans d'autres matieres que la Terre : mais le plan de cet illuſtre Académicien ne l'acheminant point à tranſcrire en entier dans ſa *Phyſique des Arbres* mon nouveau Mémoire ; il ſe borna à en détacher quelques

faits qu'il inséra dans le Chap. I, du Liv. V de son excellent Ouvrage. Malheureusement je n'ai pu retrouver la copie de mon Mémoire ni recouvrer l'original. Je vais tâcher d'y suppléer en extrayant de la *Physique des Arbres* & d'une de mes lettres (†) à mon illustre ami M. de Geer, les faits qui me paroissent les plus dignes de l'attention des Physiciens.

Les succès si remarquables & si peu attendus de mes premieres expériences sur la végétation des Plantes dans la Mousse, m'engagerent à les étendre à un plus grand nombre d'especes soit *herbacées*, soit *ligneuses*. Ces nouvelles tentatives ne furent pas moins heureuses que les premieres. Tout ce que je semai ou plantai dans la Mousse y fit d'aussi grands progrès, & assez souvent de plus grands progrès, que dans la Terre. Je ne puis donner ici qu'un léger précis de ces nouvelles expériences. Les détails étoient dans le Mémoire, & ils me manquent.

J'ai dit dans mon premier écrit; que la Mousse m'avoit sur-tout paru très-favorable aux Plantes *à oignon*. La Tubereuse entr'autres, m'en fournit une autre preuve bien frappante. Je vis

(†) Datée du 12 d'Avril 1755.

cette Plante s'élever dans la Mousse pure à près de quatre pieds de hauteur, & y porter quarante cloches d'une beauté & d'un parfum admirables. Je n'avois jamais eu dans la meilleure Terre d'aussi belles Tubereuses.

Les Anémones & les Renoncules réussirent aussi très-bien dans la Mousse, ainsi que bien d'autres especes de fleurs de différens genres & de différentes classes.

J'ai donné dans mon second Mémoire l'histoire des premiers progrés de quelques boutures de vigne, que j'avois plantées dans la Mousse pure en 1746. Elles continuerent à faire de grands progrès les années suivantes; & en 1752 une de ces boutures poussa dans l'espace de quelques mois des jets de plus de dix pieds de longueur, chargés de sept à huit grosses grappes d'un excellent goût; quoique la caisse où cette bouture avoit été élevée n'eût pas plus de quinze pouces en quarré.

J'avois continué à provigner dans la Mousse, & ces nouveaux essais m'avoient persuadé de de plus en plus, que cette matiere si ingrate en apparence, équivaloit à cet égard aux meilleurs engrais. Peut-être même seroit-elle pré-

férable ; parce qu'on ne courroit aucun risque en l'employant d'altérer le goût du vin. Il s'agiroit pourtant de confirmer ceci par des expériences poussées plus loin & exécutées plus en grand. J'y invite les cultivateurs.

J'avois élevé dans de la Mousse pure un Poirier, un Prunier, un Cerisier, un Pecher. Tous ces arbres avoient paru s'y plaire : tous y avoient fait des progrès considérables ; & en 1754 j'eus le plaisir de cueillir sur les arbres des trois premieres especes de très-bons fruits.

Des Orangers qui languissoient dans la Terre, reprirent dans la Mousse une nouvelle vie.

J'ai fait remarquer ci-dessus que la Mousse se décompose peu-à-peu ; qu'elle se réduit peu-à-peu en un terreau plus ou moins fin, de couleur noire. Mes expériences m'ont appris, que cette décomposition s'opere au bout d'environ deux ou trois ans. Si pendant cet espace de temps on négligeoit de presser de nouveau la Mousse dans laquelle on auroit élevé des Plantes vivaces, ces Plantes risqueroient d'y périr. Leur mort prochaine s'annonceroit par la médiocrité de leurs pousses & par la couleur jaune de leurs feuilles.

feuilles. C'eſt que lorſque la Mouſſe ſe décompoſe, elle tend à occuper moins d'eſpace dans les vaſes : il ſe forme donc çà & là des vuides ou des chambres dans leſquelles les racines demeurent à nud : or, on ſait qu'elles demandent à être toujours environnées immédiatement de la matiere au milieu de laquelle s'opére leur accroiſſement. Elles veulent même en être preſſées juſqu'à un certain point. Lors donc qu'on éleve des Plantes dans la Mouſſe, il faut avoir ſoin de la preſſer de nouveau de temps en temps, afin de lui conſerver une certaine conſiſtance. On la preſſera d'autant plus fortement, que les Plantes qu'on ſe propoſera d'y élever, exigeront une terre moins légere. Il ſeroit mieux encore, & l'expérience me l'a démontré, d'enlever de temps à autre le terreau qui ſe forme inſenſiblement au fond des vaſes, & de le remplacer ſur le champ par de la Mouſſe fraîche ou récemment cueillie. Rien de plus facile que cette opération. On n'a qu'à plonger dans l'eau en entier les vaſes dont on veut renouveller la Mouſſe : l'eau s'introduit promptement entre les parois du vaſe & la Mouſſe, & permet d'enlever la Plante & ſa motte, ſans offenſer le moins du monde celle-là.

J'avois d'abord préſumé que le terreau qui

provenoit de la décompoſition de la Mouſſe devoit être plus favorable à la végétation que la Mouſſe même. Bien des faits très-connus concouroient à me le perſuader. L'expérience m'a pourtant prouvé le contraire. Des graines qui avoient été ſemées dans ce terreau, & qui y avoient très-bien levé, n'y firent point d'auſſi grands progrès, que des graines de même eſpece, ſemées le même jour dans de la Mouſſe vierge. Sans doute que le terreau ne preſſe pas aſſez les racines, & qu'il y reſte trop de petits vuides qu'une certaine preſſion ne fait pas évanouir. Peut-être même que la Mouſſe vierge contient certains principes ſecrets qui ne ſe trouvent pas dans le terreau, & qui aident à la végétation.

En même temps que je cultivois dans la Mouſſe pure différentes eſpeces de Plantes, je tentai d'élever une même eſpece de Plante dans des matieres très-différentes les unes des autres. Je choiſis pour ces nouvelles recherches une eſpece dont l'accroiſſement eſt aſſez rapide; je veux parler du bled ſarraſin. J'en ſemai donc le même jour, à la même expoſition, dans pluſieurs eſpeces de terres, dans la Mouſſe pure, dans des Platras, dans de l'écorce de Chêne ou dans le *tan*, dans du ſable pur,

dans du coton, dans de la ſciure, de ſapin neuf, dans des éponges, dans de la laine crue, dans des mèlanges de pluſieurs de ces matieres. Toutes furent diſpoſées dans des vaſes égaux & ſemblables, & arroſées également. Je ne pouvois mieux m'y prendre pour inſtituer entre mes Plantes des comparaiſons auſſi intéreſſantes que faciles. Toutes mes graines leverent à la ſeule exception de celles que j'avois ſemées dans la laine crue, & elles me donnerent des Plantes qui différérent beaucoup plus entr'elles, que ne différent entr'eux les hommes des divers climats de la terre. J'eus ainſi depuis le plus petit Nain juſqu'au Géant de la plus haute taille. Les individus qui me parurent les plus dégradés furent ceux qui avoient pris leur accroiſſement dans la ſciure de ſapin; ils n'avoient que deux à trois pouces de hauteur, & l'épaiſſeur de leur tige n'étoit guere que celle d'un gros fil. Leurs plus grandes feuilles n'avoient qu'environ trois lignes de longueur. Cependant ces Plantes ſi en miniature fleurirent, & me donnerent des graines d'une petiteſſe ſinguliere. Celles qui avoient crû dans l'éponge & dans le coton, ne différérent pas beaucoup entr'elles. La Mouſſe pure & les Platras furent les matieres qui me donnerent les plus belles productions. Les Plantes qui

avoient crû dans ces matieres s'étoient élevées à la hauteur de près de trois pieds. Je ne parle pas de la différence des couleurs : il me suffira de dire, que mes Plantes m'offrirent des verds de toutes nuances, depuis la plus pâle jusqu'à la plus foncée.

Je ne manquai pas de semer dans de la bonne terre, ces très-petites graines que m'avoient données ces Plantes si dégradées, qui avoient crû dans la sciure de sapin ; & je vis avec étonnement naître de ces graines si chétives, d'aussi belles Plantes que celles qui provinrent des graines que j'avois recueillies sur les Plantes qui avoient crû dans les matieres les plus fertiles.

Enfin, pour mettre plus de variété encore dans mes expériences, j'imaginai de planter dans un livre, & de lui faire porter ainsi des fruits très-différens de ceux que l'Auteur s'en étoit promis. Je plantai donc dans du papier des boutures de Groseiller : elles y prirent racine, & ce qui fut bien remarquable, elles y porterent de fruits qui vinrent à maturité parfaite, & qui furent trouvés aussi colorés & d'un aussi bon goût que ceux des Groseillers élevés dans la terre.

Ç'AVOIT été le célebre M. GLEDITSCH, de l'Académie de Prusse, qui avoit tenté le premier d'élever des Plantes dans la Mousse. Je l'ignorois lorsque je tentai mes propres expériences; & ce n'a été que l'année derniere 1776, que j'ai lu l'histoire de celles de M. GLEDITSCH dans les Mémoires de Berlin de 1773. Il a bien voulu y faire une mention obligeante de mes premieres tentatives : mais je dois faire remarquer ici une différence bien essentielle qui s'observe entre la maniere de procéder de l'ingénieux Académicien & la mienne. Je n'avois jamais arrosé mes Plantes qu'avec de l'eau pure, & M. GLEDITSCH nous apprend lui-même qu'il arrosoit les siennes *avec de l'eau de fumier, à laquelle il joignoit ensuite une certaine lessive, tirée du fumier de Brebis le plus gras & de copeaux de cornes bien pourries.* Or, qui ne sait combien de tels engrais sont efficaces! Il doit donc paroître bien plus singulier que j'aie eu d'aussi grands succès sans aucun secours étranger, & en n'employant dans mes essais que la Mousse pure & l'eau pure. Mais un Physicien qui a un peu creusé dans l'histoire de la végétation, n'ignore point qu'il entre fort peu de substance terreuse dans la nourriture des végétaux; & que leur accroissement est dû principalement à l'incorporation de l'eau;

de l'air, du feu, de la lumiere dans les mailles de leur tissu. C'est par cet art si savant & si profond, dont le secret se dérobe à toutes nos recherches, que les matieres les plus subtiles viennent à composer au bout d'une longue suite d'années & quelquefois de siecles, le Cedre majestueux du Liban, & l'énorme *Baobab* (1) du Sénégal.

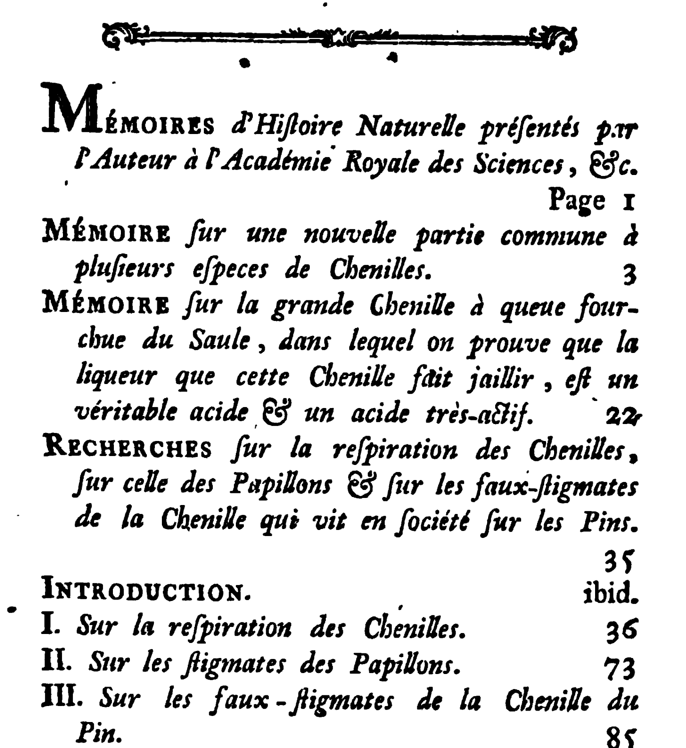
(1) Autrement *Pain-de-Singe*. Il est de ces arbres qui ont plus de vingt-cinq pieds de diametre. M. ADANSON conjecture qu'un tel *Baobab* peut avoir vécu plus de trois mille ans.

FIN du troisieme Volume.

TABLE

DES MÉMOIRES

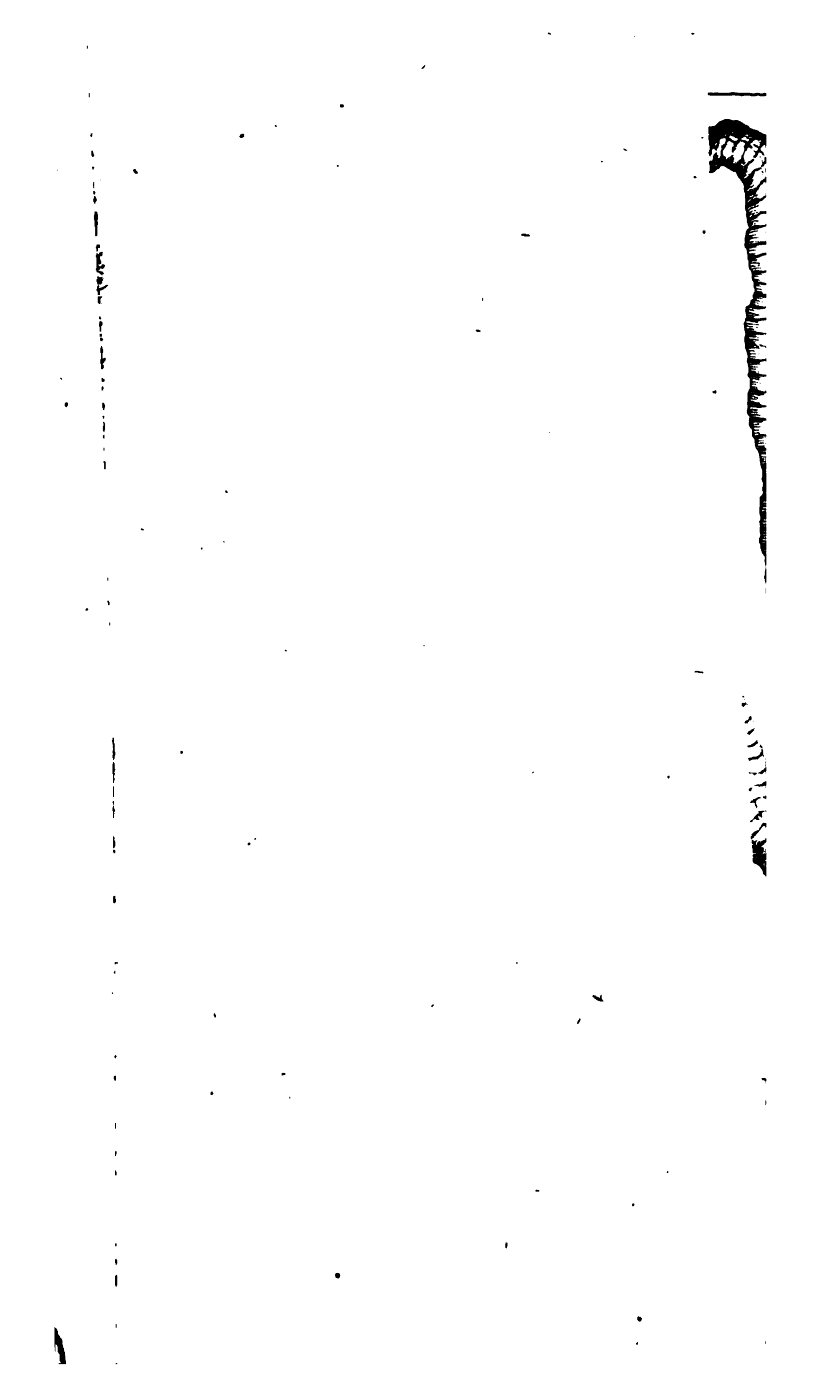
Contenus dans ce Volume.

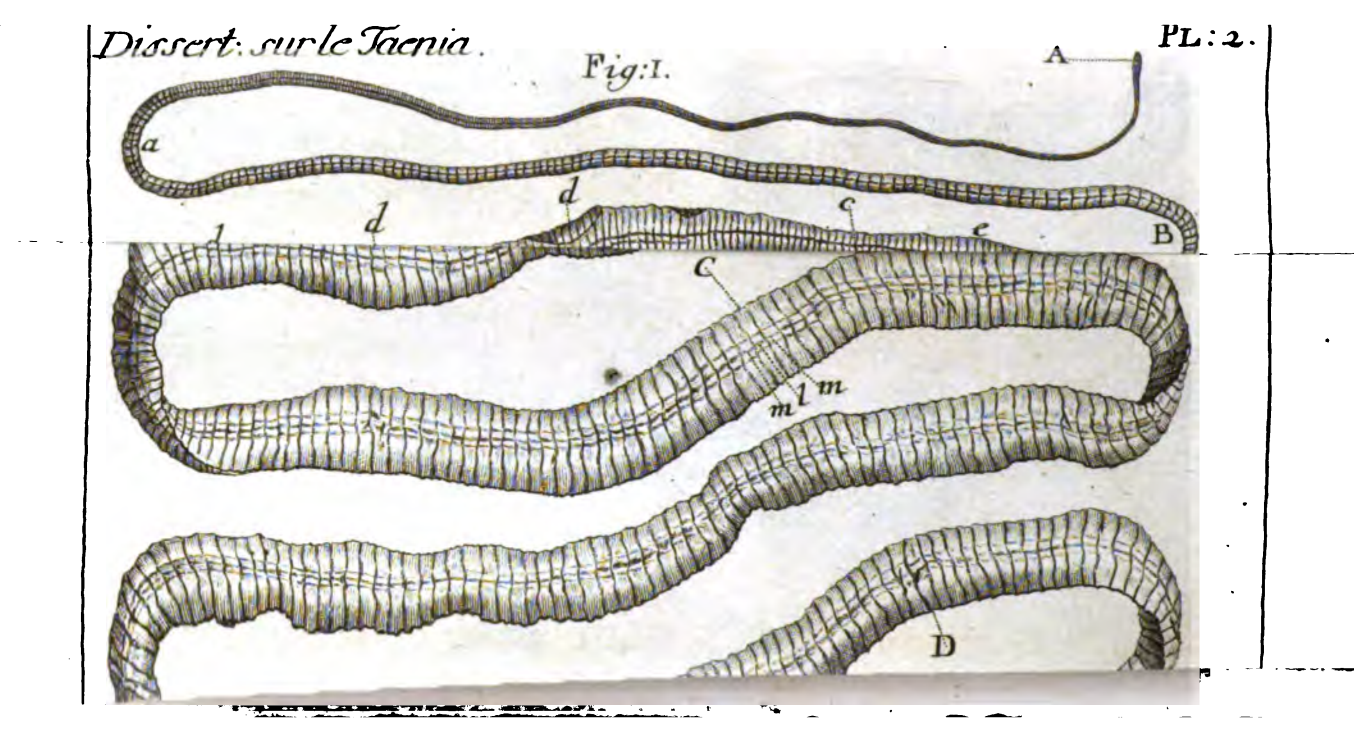


FIN de la Table.

Dissert : sur le Taenia. PL : I.

Fig : 3.
Fig : 2
Fig : 1.
Fig : 5.
Fig : 10.
Fig : 9.
Fig : 8.
Fig : 7.
Fig : 6.



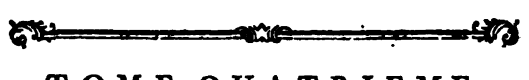

Dissert: sur le Taenia.
PL: 2.
Fig: I.
A
a
d
d
d
c
e
B
C
m
l
m
D

COLLECTION

COMPLETTE

DES ŒUVRES

DE CHARLES BONNET.

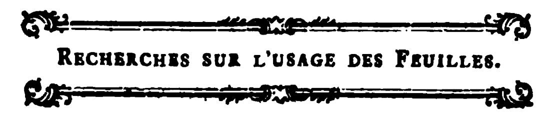


TOME QUATRIEME.

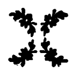
ŒUVRES
D'HISTOIRE
NATURELLE
ET DE
PHILOSOPHIE
DE CHARLES BONNET,

De l'Académie Impériale Léopoldine, & de celle de St. Pétersbourg; des Académies Royales des Sciences de Londres, de Montpellier, de Stockholm, de Copenhague, de Lyon; des Acad. de l'Institut de Bologne, de Harlem, de Munich, de Sienne, des Curieux de la Nature de Berlin; Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

TOME QUATRIEME.



RECHERCHES SUR L'USAGE DES FEUILLES.



A NEUCHATEL,
Chez SAMUEL FAUCHE, Libraire du ROI.

MDCCLXXIX.



AVERTISSEMENT.

Ce Volume contient les Recherches sur l'usage des Feuilles dans les Plantes; *qui parurent pour la premiere fois à Leyde en* 1754 in-4°. *Je les ai fait précéder d'une courte Esquisse de l'Ouvrage, qui n'étoit pas dans la premiere Edition, & où je trace une légere idée des principales matieres qui ont fait le sujet de ces* Recherches.

On sait que ce Livre n'est gueres qu'un tissu d'Expériences & d'Observations, distribuées en cinq Mémoires, & dans un ordre qui m'avoit paru le plus naturel. Mais, elles sont en si grand nombre qu'on avoit peine à retrouver au besoin chaque Expérience ou chaque Observation. Pour obvier à ce défaut, j'ai placé au commencement des

articles, des sommaires, *qui donnent un précis de ce qui est contenu dans l'article.*

J'avois fait un petit Supplément *à ce Livre, qui avoit été imprimé dans le Tome IV des* Savans Étrangers : *je reproduis ici ce Supplément, tel qu'il avoit paru; mais j'y en ajoute un autre* (1) *plus étendu, & qui contient principalement quelques nouvelles Expériences que j'ai tentées en dernier lieu sur divers sujets relatifs à l'Histoire de la végétation.*

A Genthod, le 22 de Janvier 1778.

(1) On trouvera ce second Supplément à la tête du Tome V.

ERRATA.

Page 249, lig. 12, après *superflues*; ajoutez: Les racines pompent, il est vrai, l'humidité; mais ce n'est pas à la maniere des feuilles. Les racines habitent, &c.

RECHERCHES

RECHERCHES

SUR

L'USAGE DES FEUILLES

DANS LES

PLANTES,

Et sur quelques autres sujets relatifs à l'Histoire de la Végétation.



PRÉFACE.

*LES Insectes m'ont occupé pendant quelques années. L'ardeur avec laquelle je me suis livré à cette étude, a fatigué mes yeux au point que j'ai été forcé de l'abandonner. Privé de ce qui avoit fait jusques-là mes plus cheres délices, j'ai cherché à me consoler en changeant d'objet. Je me suis tourné vers la Physique des Plantes, sujet moins animé, moins fécond en découvertes, mais d'une utilité plus généralement reconnue. La Végétation des Plantes dans d'autres matieres que la Terre, & principalement dans la Mousse, & l'usage des feuilles, ont été les premiers Objets de mes Recherches. On a pu voir dans les nouveaux Mémoires publiés par l'*ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES (*), *les Expériences que j'ai commencées sur le premier de ces sujets. Je donne ici celles que j'ai tentées sur le second. Quoique les unes & les autres ne soient que de légeres ébauches, je me flatte qu'elles ne seront pas inutiles à l'Histoire de la Végétation.*

(*) *Mémoires de Mathématique & de Physique présentés à l'Académie Royale des Sciences, par divers Savans, & lus dans ses Assemblées, 1750.*

Le goût de la bonne Physique est aujourd'hui si répandu, qu'il suffit d'indiquer une route, pour qu'elle soit bientôt très-fréquentée.

Des Figures sont absolument nécessaires à un ouvrage de la nature de celui-ci. Quelque clarté que j'aie tâché de donner à mes descriptions, j'aurois risqué de n'être pas toujours entendu si j'avois éte privé de ce secours. M. SOUBEYRAN, *qui joint un esprit philosophique aux talens d'un excellent Dessinateur, a dessiné toutes les Planches de cet ouvrage, à l'exception de celle qui représente les différens arrangemens des feuilles. Ses dessins, quoique parfaits en leur genre, auroient acquis un nouvel éclat, s'il avoit eu en vue d'y faire admirer les merveilles de son crayon. Mais il a pensé comme moi, qu'il suffisoit qu'ils satisfissent au but de chaque expérience, & il a eu l'espece de courage d'éviter une élégance pittoresque plus dispendieuse qu'utile.*

La Planche qui représente les cinq ordres de distributions qu'on observe dans les feuilles, est de la main de M. CALANDRINI (1), *auquel je dois encore les remarques & les vues qui ont*

(1) *Ci-devant Professeur de Mathématiques & de Philosophie à Geneve; aujourd'hui Conseiller d'Etat, & Trésorier Général de cette République.*

servi de base à mon travail. Je le prie d'agréer qu'en lui en témoignant ici ma juste reconnoissance, je me pare auprès du public, de l'amitié dont il m'honore.

M. WANDELAER *dont le savant burin fait l'admiration des Connoisseurs dans les magnifiques Tables Anatomiques de M.* ALBINUS, *a gravé la plus grande partie des Planches de cet ouvrage. Les autres sont de M.* VAN SCHLEY, *qui a donné des preuves de son habileté dans la belle Histoire des* Polypes *de M.* TREMBLEY. *La réputation de ces deux Artistes est un sûr garant de la fidélité avec laquelle ils ont rendu les dessins de ces Recherches.*

De son côté, le Libraire a fait ensorte que l'Édition répondît à la beauté des Planches, & il peut se flatter d'y avoir réussi.

Enfin, pour qu'il ne manquât rien à l'exécution de cet ouvrage, M. ALLAMAND, *Professeur de Mathématiques & de Philosophie dans l'Université de Leide, fort connu du public par d'excellentes productions en divers genres, a bien voulu s'y intéresser jusqu'à se charger d'en revoir les épreuves. Je croirois manquer à ce que je dois à ses soins si je ne l'assurois ici de ma parfaite gratitude.*

Les deſſins les plus parfaits n'égalent pas la Nature : c'eſt elle qu'il faut ſur-tout conſulter. Je ſouhaiterois d'inſpirer ce deſir à mes Lecteurs, & de les porter à chercher dans la campagne, les originaux dont je ne leur donne que les copies. Ils vérifieront ainſi mes Obſervations en ſe promenant. Les promenades ſeroient des ſources d'inſtructions ſi l'art de voir étoit plus commun : il commence à le devenir, & ſervira à diſtinguer notre ſiecle.

A Geneve, le 28 Avril 1753.



ESQUISSE

DE

L'OUVRAGE.

L'Usage des feuilles dans les Plantes est un sujet fécond en découvertes aussi utiles que curieuses, & qui s'est offert à moi sous un point de vue nouveau. J'en ai traité fort au long dans le Livre dont je vais crayonner l'Esquisse (1). Cet ouvrage, qui n'est qu'une suite très-variée d'observations & d'expériences, est divisé en cinq Mémoires qui roulent sur des objets différens, mais qui sont tous enchaînés les uns aux

(1) Cette Esquisse très-légere a été tirée d'une Lettre de l'Auteur à un Seigneur étranger, datée du 25 de Mai 1765.

autres par une liaiſon naturelle & facile à ſaiſir.

LE premier Mémoire a pour objet la *nutrition* des Plantes par leurs *feuilles*. J'y produis un grand nombre d'expériences curieuſes qui démontrent que les feuilles ſont des eſpeces de *racines aëriennes*, qui pompent l'humidité & les exhalaiſons répandues dans l'air. On avoit dit cela avant moi; mais on ne l'avoit pas établi ſur des preuves aſſez ſolides: on avoit plus conjecturé qu'expérimenté.

D'AILLEURS, il ne ſuffiſoit pas d'avoir entrevu en général que les feuilles pompent l'humidité; il falloit rechercher ſi leurs deux ſurfaces étoient également propres à cette importante fonction, & aucun Phyſicien connu ne s'étoit occupé de cette recherche. Elle m'a valu des faits intéreſſans, & qui m'ont conduit à des faits plus intéreſſans encore.

J'AI prouvé par des expériences qui m'ont paru décisives, que la surface *inférieure* des feuilles est le principal organe de la *succion*, au moins dans les arbres & arbustes. Le célebre HALES dans sa belle *Statique des Végétaux* avoit démontré le premier, que les feuilles étoient des *puissances* ménagées par la Nature pour *élever* la Seve, & qu'elles étoient les organes de la *transpiration* sensible & insensible ; mais cet excellent Physicien n'avoit point songé à s'assurer, s'il n'y avoit point de différence à cet égard entre ces deux surfaces.

J'AI montré que la surface inférieure est encore le principal organe de cette transpiration si nécessaire & si abondante. J'ai fait voir en même temps qu'un des principaux usages de la surface supérieure qui est si vernie, si lustrée, est de servir d'abri ou de défense à la surface qui lui est opposée.

J'AI tracé un léger crayon de la *marche*

de la Seve, & fait connoître plus particuliérement l'étroite correſpondance qui s'obſerve entre toutes les parties du végétal, en vertu de laquelle elles ſe nourriſſent réciproquement.

J'ai réfuté par diverſes expériences certaines erreurs ſur l'uſage des feuilles dans la *reſpiration*; j'ai indiqué la ſource de ces erreurs, & j'ai terminé le Mémoire par quelques conſéquences *pratiques*, relatives à l'Agriculture & au Jardinage.

La *roſée* s'éleve de la Terre au coucher du Soleil; c'eſt ce que des expériences bien faites nous ont appris. Cette vapeur très-abondante & très-hétérogene, fait une portion conſidérable de la *nourriture* des Plantes. La ſurface inférieure de leurs feuilles eſt ordinairement tournée vers la Terre d'où s'éleve la roſée. Cette ſurface eſt donc très-bien diſpoſée pour recevoir & pomper cette vapeur nourriciere: elle eſt de plus

garnie de poils ou de petites aspérités, qui font comme autant de *suçoirs* toujours prêts à l'absorber.

Mais mille accidens divers peuvent changer la *direction* naturelle des feuilles, & la main de l'homme la fait souvent varier. On n'avoit point donné d'attention à cette direction naturelle, si remarquable, & qui importe tant au bien-être de la Plante. Quelle que soit la maniere dont cette *direction* vient à changer, les feuilles savent la reprendre d'elles-mêmes, par un mouvement qui leur est propre, & qui paroît presque aussi *spontané* que ceux que se donnent divers animaux pour des fins analogues.

Ce sont cette direction & ce retournement admirables des feuilles, qui font la matiere du second Mémoire. J'y rapporte en détail les nombreuses expériences auxquelles j'ai dû ces vérités intéressantes, &

celles qui m'ont prouvé que ce mouvement en apparence *spontané*, s'exécute dans l'eau comme dans l'air, & sur des feuilles détachées de leur sujet, comme sur celles qui lui demeurent unies.

Je passe ensuite aux mouvemens analogues des tiges & des branches, & à la recherche des causes secretes qui peuvent les opérer. Je montre celles qui peuvent les accélérer ou les retarder. Je fais sentir le rapport qui est entre ces mouvemens & les fonctions que j'ai découvertes dans la surface *inférieure* des feuilles.

Les fins qu'on observe dans la Nature doivent sur-tout fixer l'attention du Philosophe : elles sont la manifestation de cette Sagesse Adorable qui a lié tous les êtres par une multitude de rapports divers. La connoissance de ces rapports est le grand objet de la Philosophie. J'ai fait admirer ceux que l'Auteur de la Nature a établis

entre les fonctions des feuilles & leur merveilleux retournement, & entre leur *direction* & l'*ascension* de la rosée.

Dans le troisieme Mémoire je m'occupe de nouveaux *rapports* qui ne sont pas moins frappans, & qui achevent de mettre en évidence les différentes fonctions que j'ai attribuées aux feuilles d'après les expériences que j'ai décrites dans les Mémoires précédens. On avoit remarqué que les feuilles de diverses especes de Plantes étoient distribuées régulierement autour des tiges & des branches; mais l'on n'avoit point apperçu la *cause finale* de cette distribution réguliere, & l'on n'avoit point apperçu d'autres genres de distributions bien plus remarquables encore par leur symmétrie. Je montre ici le but caché de cet arrangement symmétrique, & je prouve qu'il tend à assurer aux feuilles le plein exercice de leurs principales fonctions.

Dans le quatrieme Mémoire je parcours diverſes *ſingularités* plus ou moins frappantes que nous offrent les parties extérieures des Plantes, & en particulier leurs feuilles. Je mets ſous les yeux du Lecteur, des feuilles qui, détachées de leur ſujet, ont pouſſé un grand nombre de *racines*, & ſont devenues elles-mêmes des Plantes en quelque ſorte complettes. Je décris diverſes *monſtruoſités* & j'en indique l'origine.

Le cinquieme Mémoire contient les dernieres expériences que j'ai tentées pour confirmer les premieres, & pour m'inſtruire plus à fond de l'économie des végétaux. J'y décide par de nouveaux faits vus & revus bien des fois, la queſtion ſi agitée de la route par laquelle la Seve s'éleve dans le corps de la Plante. Des *injections* colorées m'ont mis à portée de ſuivre à l'œil la marche du fluide nourricier dans une aſſez grande partie de ſon cours.

Je viens à une autre queſtion non moins agitée, celle de la *circulation de la Seve*, & j'eſſaie de prouver que cette circulation eſt au moins très-douteuſe. Je touche en paſſant à une troiſieme queſtion ſur laquelle le peuple eſt très-décidé ; je veux parler de la prétendue *converſion* du *Bled* en *Yvroie*. Je rapporte des expériences faites avec un ſoin vraiment ſcrupuleux, & qui prouvent la fauſſeté de cette opinion, que quelques Phyſiciens n'ont pas rougi d'adopter dans un ſiecle auſſi éclairé que le nôtre.

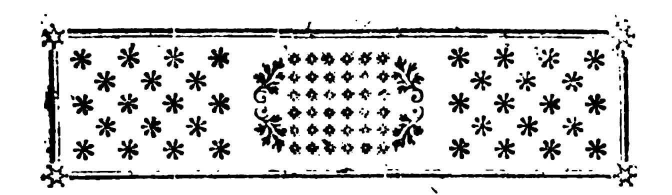
Je recherche enſuite la cauſe ſecrete d'une altération ſinguliere, qui ſurvient aux Plantes qu'on éleve dans des lieux renfermés, & que les Jardiniers ont nommé l'*Etiolement*. Je raconte des expériences curieuſes, qui m'ont paru prouver que c'eſt au défaut de *lumiere* qu'on doit attribuer la principale cauſe de cette altération.

Je traite dans ce Mémoire comme dans

ceux qui le précédent, de plusieurs autres sujets relatifs à l'Histoire de la Végétation; & je suis par-tout la méthode de l'Observateur, que je regarde à bon droit comme la plus sûre.



RECHERCHES



RECHERCHES
SUR
L'USAGE DES FEÜILLES
DANS LES
PLANTES.

PREMIER MÉMOIRE.

De la nutrition des Plantes par leurs feuilles.

I.

INTRODUCTION.

LES feuilles, si variées dans leurs formes, dans leurs nuances & dans leurs distributions, n'ont pas été données aux plantes uniquement pour les orner : elles ont des usages plus importans, & qui répondent mieux aux grandes idées que nous nous formons de la SAGESSE SUPRÊME.

Entre ces usages, celui d'élever le fluide nourricier, est un des principaux & des mieux constatés par les belles expériences de M. Hales. (*)

Mais la préparation de ce fluide, l'introduction de l'air dans le corps de la plante, & la succion des particules aqueuses répandues dans l'athmosphere, sont d'autres fonctions qu'on a attribuées aux feuilles, sur des faits qui n'avoient pas été jusqu'ici assez approfondis.

J'ai fait, en ce dernier genre, des recherches, dont le succès semble nous promettre plus de lumiere. Je les dois principalement à un entretien que j'eus un jour sur ce sujet avec M. Calandrini, & dans lequel cet excellent Professeur me communiqua quelques remarques, qui, quoique fort simples, montrent à quel point il possede l'esprit d'observation.

Voici le précis de ces remarques.

(*) *Statique des végétaux.*



II.

Différences entre les deux surfaces des feuilles. Expérience dont l'Auteur est parti. Feuilles appliquées sur l'eau par l'une ou l'autre de leurs surfaces, &c.

On distingue deux surfaces dans les feuilles des plantes ; la surface *supérieure*, ou celle qui regarde le ciel [*Pl. VIII*, *s*, *s*, *s*.] ; la surface *inférieure*, ou celle qui regarde la terre. [*i*, *i*, *i*.]

Ces deux surfaces différent sensiblement l'une de l'autre dans presque toutes les plantes terrestres. La surface supérieure est ordinairement lisse & lustrée ; ses nervures [*Pl. I*, *Fig.* 1, *n*, *n*.] ne sont pas saillantes. La surface inférieure au contraire, est pleine de petites aspérités, ou garnie de poils courts ; ses nervures [*Fig.* 2, *n*, *n*.] ont du relief, & sa couleur, toujours plus pâle que celle de la surface supérieure, n'a que peu ou point de lustre.

Ces différences assez frappantes ont sans doute une fin. L'expérience (*) démontre que la rosée s'éleve de la terre. La surface inférieure des feuilles, auroit-elle été principalement des-

(*) *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 1736.

tinée à pomper cette vapeur, & à la tranſmettre dans l'intérieur de la plante ? La poſition des feuilles relativement à la terre, & le tiſſu de leur ſurface inférieure, ſemblent l'indiquer.

En me faiſant part de cette ingénieuſe conjecture, M. Calandrini voulut bien me charger du ſoin de la vérifier, & d'approfondir ce ſujet ; des occupations plus importantes ne lui en laiſſant pas le loiſir.

Pour répondre à cette invitation, je propoſai à M. Calandrini une expérience qui me vint alors dans l'eſprit, & qui lui parut propre à décider la queſtion.

Elle conſiſtoit à poſer ſur la ſuperficie de l'eau contenue dans des vaſes, pluſieurs feuilles d'une même eſpece, de façon, que les unes fuſſent humectées dans leur ſurface ſupérieure, les autres dans la ſurface oppoſée.

C'est de cette expérience que je ſuis parti. Elle fera le principal ſujet de ce Mémoire : j'expoſerai dans ceux qui le ſuivront, les nouvelles recherches auxquelles elle a donné lieu.

III.

Maniere de faire l'expérience.

TOUTES fortes de vafes de verre font propres à cette expérience. Les plus parfaits feroient ceux dont l'ouverture imiteroit la forme des feuilles. Mais pour s'en procurer de tels, il faudroit être à portée d'une Verrerie. Je me fuis ordinairement fervi de ces vafes connus des curieux fous le nom de *poudriers* [*Pl. II, Fig.* 1, *p.*], & qui reffemblent aux pots de verre où l'on met des confitures liquides.

APRÈS avoir rempli d'eau de femblables vafes, j'ai pofé fur fa fuperficie une feuille de la plante dont j'ai voulu faire l'épreuve. [*f.*]

CETTE feuille ne s'eft pas d'abord appliquée exactement à la fuperficie de l'eau. La courbure & le reffort de fes principales fibres ont tenu quelques endroits de fa furface plus élevés que le refte. Mais bientôt la tranfpiration a fait perdre à ces fibres de leur roideur, & la feuille s'eft abaiffée par-tout également.

J'AI tenté d'affujettir les feuilles fur la fuperficie de l'eau, en les chargeant de quelques petits poids. Mais les poids, quelques légers

qu'ils soient, agissent trop dès qu'ils agissent. Les feuilles s'enfoncent alors dans les vases beaucoup plus qu'on ne le voudroit. Il en est cependant dont les grosses nervures sont si roides, qu'on peut les charger avec succès.

J'AI choisi des feuilles d'une grandeur proportionnée à l'ouverture des vases sur lesquels je les ai appliquées. On conçoit aisément que plus la surface qu'on présente à l'eau a d'étendue, & mieux on répond au but de l'expérience.

D'UN autre côté, j'aurois cru m'écarter de ce but, si j'avois laissé mouiller les bords des feuilles. Ces bords sont communs aux deux surfaces, & il est nécessaire de ne tenir humectées que les parties propres à l'une ou à l'autre de ces surfaces. J'ai donc fait ensorte que les bords [*Pl. II*, *Fig.* 1., *b*, *b*.] de chaque feuille ont un peu outrepassé ceux du vase.

J'AI usé de la même précaution à l'égard du pédicule [*a*.]. J'ai eu soin qu'il n'ait jamais été humecté.

J'AI préféré les feuilles les plus vertes, les plus saines, & les moins éloignées de leur parfait accroissement.

POUR rendre les résultats plus décisifs, j'ai mis à la fois en expérience plusieurs feuilles de chaque espece. J'aurois souhaité que toutes ces feuilles eussent été parfaitement égales & semblables; mais comme cela étoit impossible, j'ai eu soin seulement qu'il n'y ait pas eu entr'elles de différence considérable. L'essentiel a été de les tenir toutes également humectées.

AUX feuilles que j'ai disposées de la maniere que je viens de décrire, j'en ai joint d'autres de même espece & de même grandeur, dont les unes n'ont pompé l'eau que par l'extrémité inférieure de leur pédicule, & dont les autres ont demeuré absolument privées d'humidité. J'ai donné lieu par-là à des comparaisons qui ont rendu ces expériences plus instructives.

A mesure que l'eau s'est évaporée, j'en ai mis de nouvelle. Je me suis servi pour cet effet d'une petite seringue, afin de n'être pas obligé d'ôter la feuille de dessus son vase; & ce procédé m'a paru le meilleur. J'ai jugé de la quantité de cette évaporation soit en regardant à travers les parois du vase, soit en soulevant un peu un des côtés de la feuille. Dans les feuilles d'une contexture délicate, j'ai reconnu

l'évaporation par un enfoncement qui s'eſt fait au milieu de chaque feuille.

I V.

Remarques préliminaires.

J'AI mis au rang des feuilles *paſſées* celles qui ont commencé à s'altérer.

CET état, comme on le conçoit aſſez, renferme bien des degrés ; il ſeroit difficile de dire préciſément quel eſt celui dont on doit partir. D'ailleurs les feuilles de toutes les eſpeces ne ſont pas ſujettes aux mêmes altérations. Les unes pâliſſent, les autres jauniſſent, de troiſiemes ſe couvrent de taches noires. Toutes ces variétés ſe réuniſſent ſouvent dans le même ſujet. Mais ce ſont là des détails auxquels on ne s'arrêtera que lorſqu'ils renfermeront quelque particularité remarquable.

CE qu'il y a principalement à obſerver ici, eſt de ne prendre pour terme dans chaque expérience qu'un même genre & un même degré d'altération. Ainſi en ſuppoſant que ce genre ſoit celui où les feuilles ont perdu leur couleur naturelle, toutes celles où ce changement de couleur ſe manifeſtera au même point, ſeront réputées *paſſées*.

Il en ſera de même du degré de pourriture, ſi on préfere de prendre pour terme ce genre d'altération.

En général, il ne s'agit point ici d'une extrême préciſion: on ne ſauroit y atteindre. On doit ſe contenter des rapports les plus prochains.

Les bords de la feuille n'entreront point en conſidération. Souvent ils ſe deſſèchent ou changent de couleur, pendant que le milieu de la feuille demeure très-ſain. On voit la raiſon de cette différence. Les bords de la feuille ne communiquent pas immédiatement avec l'eau du vaſe. (III.)

Au reſte, la température du cabinet où j'ai fait ces expériences, a été à l'ordinaire, pendant les chaleurs, de quinze à vingt degrés du thermometre de M. de Reaumur, & de cinq à dix degrés pendant une partie du Printems & de l'Automne.

Je rangerai ces expériences ſous deux claſſes: la premiere claſſe comprendra les expériences que j'ai faites ſur les feuilles des *herbes*: la ſeconde claſſe renfermera les expériences que j'ai tentées ſur les feuilles des *arbres* & ſur celles des *arbriſſeaux*.

V.

Résultats des expériences sur les feuilles des herbes.

QUATORZE espèces d'*herbes* ont fourni à ces essais :

1. Le *Plantain*.
2. Le *Bouillon-blanc*.
3. Le *Pied-de-Veau*.
4. La *grande Mauve*.
5. L'*Ortie*.
6. Le *Haricot*.
7. La *Belle de nuit*.
8. Le *Soleil*.
9. Le *Chou*.
10. La *Melisse*.
11. La *Crete de Coq*.
12. L'*Amarante à feuilles pourpres*.
13. L'*Épinard*.
14. La *petite Mauve*.

ENTRE ces especes j'en ai observé six, dont les feuilles ont vécu à-peu-près aussi long-temps, soit qu'elles aient pompé l'eau par leur surface supérieure, soit qu'elles l'aient pompé par leur surface inférieure. Ces especes sont le *Pied-de-Veau*, le *Haricot*, le *Soleil*, le *Chou*, l'*Épinard*, la *petite Mauve*.

DANS six autres especes, le *Plantain*, le *Bouillon-blanc*, la *grande Mauve*, l'*Ortie*, la *Crête de Coq*, l'*Amarante à feuilles pourpres*, la surface supérieure des feuilles a paru plus propre à recevoir ou à tirer l'humidité, que la surface opposée.

C'EST ce qui a paru ſur-tout dans l'*Ortie*, le *Bouillon-blanc*, & l'*Amarante à feuilles pourpres*.

DES feuilles d'*Ortie* que je tenois humectées dans leur ſurface inférieure, ont paſſé au bout de trois ſemaines, pendant que de ſemblables feuilles, que je tenois humectées dans leur ſurface ſupérieure, ont vécu environ deux mois.

DES feuilles de *Bouillon-blanc*, qui pompoient l'eau par leur ſurface inférieure, n'ont vécu que cinq à ſix jours, au lieu que de ſemblables feuilles qui pompoient l'eau par leur ſurface ſupérieure, ont vécu plus de cinq ſemaines.

DES feuilles de l'*Amarante à feuilles pourpres*, qui étoient poſées ſur l'eau par leur ſurface ſupérieure, ont vécu environ trois mois, tandis que de ſemblables feuilles appliquées ſur l'eau par la ſurface inférieure, ont paſſé en moins d'une ſemaine.

DANS les feuilles de la *Belle de Nuit*, & dans celles de la *Méliſſe*, la ſurface inférieure a paru avoir quelque avantage ſur la ſupérieure.

LES feuilles du *Pied-de-Veau*, & de la *Crête de Coq*, qui ont pompé l'eau par leur pédicule, ſe ſont conſervées plus long-temps que celles

qui ont été appliquées ſur l'eau par l'une ou l'autre de leurs ſurfaces.

Les feuilles de la *grande Mauve*, de l'*Ortie*, du *Soleil*, de la *Belle de Nuit*, de l'*Épinard*, dont le pédicule a été plongé dans l'eau, ont moins vécu que celles qui ont pompé ce fluide par l'une ou l'autre de leurs ſurfaces.

Les feuilles du *Bouillon-blanc*, du *Plantain*, & de l'*Amarante pourpre*, qui ont tiré l'eau par l'extrémité de leur pédicule, ſe ſont maintenues plus long-temps que celles qui ont pompé ce fluide par leur ſurface inférieure.

Je ne parle point des feuilles du *Haricot*, du *Chou*, & de la *Méliſſe*, dont le pédicule a été plongé dans l'eau : leur hiſtoire trouvera ſa place ailleurs. Il me ſuffira de dire ici, qu'elles ont eu un avantage qui a rendu leur état fort différent de celui des autres feuilles qui ont été nourries par la même voie.

Une feuille de *Crête de Coq*, qui pompoit l'eau par ſon pédicule, a vécu deux mois & neuf jours. Une feuille d'*Ortie* miſe en expérience par ſa ſurface ſupérieure, a vécu deux mois. Une feuille de *Méliſſe* qui repoſoit ſur l'eau par ſa ſurface inférieure, a vécu environ

quatre mois & demi. La longue vie de ces feuilles eſt remarquable.

TELS ſont les principaux réſultats des expériences que j'ai faites ſur les feuilles des herbes. Je terminerai cet article par un fait aſſez curieux que les feuilles du *Soleil* m'ont offert, & que j'ai obſervé depuis dans celles de pluſieurs autres eſpeces de plantes *herbacées*.

ON ſait que les feuilles du *Soleil* ont beaucoup de conſiſtance. Elles la doivent principalement à la groſſeur de leurs nervures. J'avois mis de très-grandes feuilles de cette eſpece ſur des cloches de verre pleines d'eau. Trois jours après, je trouvai ces feuilles en ſi mauvais état, que je les jugeai près de *paſſer* : elles avoient perdu toute leur conſiſtance : elles étoient couchées ſur l'ouverture des vaſes, comme l'auroit été un linge mouillé ; & leur couleur n'avoit rien conſervé de ſon premier luſtre.

QUELLE fut donc ma ſurpriſe le jour ſuivant, lorſque je vis toutes ces feuilles relevées, fermes, & d'un beau verd, telles, en un mot, que celles qu'on vient de détacher de la Plante !

JE réitérai auſſi-tôt l'expérience ſur des feuilles

de moyenne grandeur ; & ce fut avec le même ſuccès.

Je n'obſervai à cet égard aucune différence entre les feuilles qui avoient été poſées ſur l'eau par leur ſurface inférieure, & celles qui l'avoient été par la ſurface ſupérieure.

Il n'en fut pas de même des feuilles qui avoient pompé l'eau par l'extrémité de leur pédicule : elles ſe fanerent au bout de quelques jours, & peu après elles jaunirent.

L'explication de ce fait n'eſt pas difficile. Les orifices des vaiſſeaux *ſéveux* ſont plus grands dans le pédicule qu'ils ne le ſont dans l'une ou l'autre ſurface. L'eau doit donc s'inſinuer plus facilement & plus abondamment dans l'intérieur de la feuille, par la premiere de ces voies que par la ſeconde. De là vient que les feuilles dont le pédicule eſt plongé dans l'eau, ne ſe fanent point pendant les premiers jours. Mais lorſque les vaiſſeaux compris dans la partie du pédicule qui demeure humectée, ont achevé de ſe remplir, ils s'obſtruent ou s'engorgent, & la feuille ne recevant plus de nouveaux ſucs, ſe fane ou ſe deſſéche.

Tout ſe paſſe différemment dans les feuilles

qu'on pose sur l'eau par l'une ou l'autre surface. La transpiration fait d'abord perdre à ces feuilles plus de sucs qu'elles n'en reçoivent par les pores très-fins de la surface humectée. Les vaisseaux moins remplis se relâchent & se rident. Leurs membranes ne refléchissent plus la lumiere avec la même vivacité. Bientôt la feuille est sans couleur & sans consistance. Mais l'eau s'insinuant peu-à-peu dans les pores de la surface qui lui est opposée, pénètre les vaisseaux, & les remplit enfin entiérement. Alors la feuille reprend son lustre & sa consistance ordinaires.

On comprend que cette fraîcheur ne peut durer qu'autant que les pores *absorbans* fournissent de nouveaux sucs. Et comme ces pores sont extrêmement nombreux, qu'ils ne sauroient être tous humectés à la fois, à cause des inégalités de la feuille, & que les vaisseaux auxquels ils correspondent, se ramifient prodigieusement, il arrive ordinairement que les surfaces s'obstruent plus tard que le pédicule. Je dis ordinairement, parce que j'ai rapporté ci-dessus des exceptions à cette régle.

L'observation que je viens de décrire, me donne lieu de remarquer que les feuilles qui pompent l'eau par leur pédicule, ne périssent

pas de la même maniere que celles qui ont une de leurs surfaces continuellement humectée. Dans celles-là, le pédicule se corrompt & les surfaces se dessèchent. Dans celles-ci, le pédicule se desséche, & les surfaces se corrompent. C'est ce qui arrive sur-tout dans les feuilles des arbres, toujours moins spongieuses que celles des herbes. Assez souvent le pédicule noircit en se desséchant.

Je ne dis rien des feuilles qui demeurent privées de nourriture (III.) : on voit bien qu'elles doivent se dessécher. Je n'ai pas cru cependant devoir prendre ce desséchement pour terme de la vie des feuilles des herbes laissées sans nourriture. Leur tissu lâche & spongieux retient trop long-temps les sucs dont il est imbibé. Il m'a donc paru plus convenable de mettre ces feuilles au rang des feuilles *passées* (IV.), dès qu'elles ont perdu leur couleur & leur consistance naturelles.

Il suit de ces remarques, que lorsque j'ai dit ci-dessus (IV.), qu'on devoit principalement observer de ne prendre pour terme dans chaque expérience, qu'un même genre & un même degré d'altération, cela doit s'appliquer principalement aux feuilles qui pompent l'eau

par

par une de leurs surfaces. Il arrive cependant quelquefois que parmi les feuilles d'une même espece, celles qui sont humectées dans leur surface supérieure, se dessèchent, tandis que celles qui le sont dans la surface opposée, se corrompent. Alors on est forcé de renoncer à l'unité de terme ; & c'est ici un fait très-remarquable, mais sur lequel je n'insisterai pas actuellement.

V I.

Résultats des expériences sur les feuilles des arbres, *&c.*

Les expériences que j'ai tentées sur les feuilles des *arbres* & des *arbrisseaux*, embrassent seize especes :

1. Le *Lilas*.
2. Le *Poirier*.
3. La *Vigne*.
4. Le *Tremble*.
5. Le *Laurier-Cerise*.
6. Le *Cerisier*.
7. Le *Prunier*.
8. Le *Maronnier d'Inde*.
9. Le *Meurier blanc*.
10. Le *Tilleul*.
11. Le *Peuplier*.
12. L'*Abricotier*.
13. Le *Noyer*.
14. Le *Coudrier* ou *Noisettier*.
15. Le *Chêne*.
16. La *Vigne de Canada*.

De toutes ces especes le *Lilas* & le *Tremble*

ſont les ſeules où la ſurface ſupérieure des feuilles ait paru égaler l'inférieure en aptitude à pomper l'humidité.

DANS toutes les autres eſpeces, la ſurface inférieure l'a emporté ſenſiblement à cet égard ſur la ſurface oppoſée.

CETTE différence entre les deux ſurfaces des feuilles a été très-frappante dans le *Meurier blanc*. Je n'ai pu voir ſans ſurpriſe que des feuilles de cet arbre qui pompoient l'eau par leur ſurface ſupérieure, ſe ſoient fanées dès le cinquieme jour; & que de ſemblables feuilles qui pompoient l'eau par leur ſurface inférieure, ſe ſoient conſervées très-vertes pendant près de ſix mois.

LA *Vigne*, le *Peuplier* & le *Noyer* m'ont encore fourni des exemples remarquables du peu de diſpoſition qu'a la ſurface ſupérieure des feuilles des *plantes ligneuſes* à tirer l'humidité. J'ai obſervé que les feuilles de ces trois eſpeces, qui ont été appliquées ſur l'eau par leur ſurface ſupérieure, ont paſſé en auſſi peu de temps, ou à-peu-près, que celles qui ont été laiſſées ſans nourriture.

LES feuilles du *Poirier*, du *Meurier blanc*,

du *Maronnier d'Inde*, & de la *Vigne de Canada*, qui ont tiré l'eau par l'extrémité de leur pédicule, ont vécu autant que celles qui ont été humectées dans leur surface supérieure.

Les feuilles de la *Vigne*, du *Peuplier*, du *Noyer* & du *Coudrier*, qui ont pompé l'eau par leur pédicule, ont survécu à celles qui l'ont tirée par leur surface supérieure.

Au reste, on juge aisément que les expériences dont je viens de donner le précis, sont de nature à varier beaucoup quand on les répétera. Mille circonstances peuvent contribuer à ces variétés ; la température de l'air, l'état actuel des feuilles, leur espece, leur âge, leur tissu, leur consistance, leur grandeur, le plus ou le moins d'exactitude de l'Observateur, &c. Mais quelle que soit l'influence de ces différentes circonstances, je me persuade cependant qu'on n'aura pas des résultats directement opposés aux miens. Je me fonde principalement sur ce qu'ayant répété plusieurs de mes premieres expériences, les résultats n'ont pas varié d'une maniere sensible. Le *Lilas*, la *Vigne*, le *Meurier blanc*, le *Soleil*, la *grande Mauve*, le *Bouillon-blanc* m'en fourniroient des exemples.

V I I.

Résultats des expériences faites sur de jeunes feuilles.

TOUTES les expériences précédentes ont été faites sur des feuilles qui avoient atteint leur parfait accroissement, ou qui n'en étoient pas éloignées. Les feuilles de grandeur moyenne, & sur-tout celles qui sont fort petites, humectées les unes & les autres dans leur surface inférieure, ne se conservent pas vertes aussi long-temps que les grandes feuilles de même espece, humectées dans la même surface. Des feuilles de *Vigne*, de trois pouces de longueur sur quatre pouces de largeur, mises en expérience de cette maniere, ont vécu quinze jours. D'autres qui n'avoient que huit à dix lignes, & qui touchoient l'eau par leur surface inférieure, ont passé en cinq jours.

LES feuilles de grandeur moyenne, posées sur l'eau par leur surface supérieure, vivent au contraire plus long-temps que les grandes feuilles de même espece, humectées dans cette surface. De grandes feuilles de *Vigne* n'ont vécu ainsi que deux ou trois jours, pendant que des feuilles de même espece, mais de grandeur moyenne, ont vécu environ un mois.

Il en eſt de même des feuilles qui pompent l'eau par l'extrémité de leur pédicule. Celles qui ſont parvenues à leur parfait accroiſſement, paſſent beaucoup plus vîte que celles qui en ſont encore éloignées. J'ai vérifié ces différentes expériences. Il s'agiroit de les étendre à d'autres eſpeces. A prendre ici l'analogie pour guide, il y auroit lieu de penſer qu'il en eſt, à cet égard, des feuilles de la plupart des arbres & des arbriſſeaux, comme de celles de la *Vigne*. Mais c'eſt une réflexion à laquelle j'aurai occaſion de revenir.

Quoiqu'il en ſoit, on voit par ces expériences combien il importoit que je fiſſe remarquer, que celles dont j'ai donné les réſultats (V, VI.), ont été faites ſur des feuilles qui avoient atteint, ou à-peu-près, l'âge de maturité. Ceux qui auroient répété les mêmes expériences ſur de jeunes feuilles, auroient été ſurpris de trouver des réſultats ſi contraires à ceux que j'ai donnés dans l'article précédent.

VIII.

Expériences ſur les Pétales *des fleurs.*

Le tiſſu, liſſe, délicat & uniforme des feuilles des fleurs, indique aſſez qu'elles n'ont pas pré-

cifément les mêmes fonctions que celles des autres feuilles de la plante (II.). J'ai voulu cependant m'affurer par une expérience, s'il n'y avoit point entre les furfaces de ces premieres feuilles des différences femblables à celles que nous avons obfervées entre les furfaces des dernieres (V, VI.).

DANS cette vue, j'ai pofé fur des vafes pleins d'eau (III, IV.) des *pétales* (*) de cette grande efpece de *Renoncule*, qui porte le nom de *Pivoine*. Les uns ont été mis en expérience par leur furface fupérieure, ou par celle qui regardoit l'intérieur de la fleur; les autres l'ont été par la furface oppofée. D'autres pétales ont été plongés dans l'eau par leur extrémité inférieure. D'autres enfin ont été laiffés fans nourriture.

LE quatrieme jour, les pétales privés de nourriture étoient entiérement fanés. Le neuvieme, les pétales qui étoient humectés dans leur furface fupérieure, ainfi que ceux qui l'étoient dans leur furface inférieure, avoient paffé. Le quatorzieme, il en fut de même des pétales qui pompoient l'eau par leur extrémité inférieure.

(*) Les Botaniftes donnent ce nom aux feuilles des fleurs.

I X.

Observations & expériences qui prouvent la communication réciproque qui est entre toutes les parties des feuilles.

QUOIQUE les bords des feuilles, qui sont humectées dans l'une ou l'autre de leurs surfaces, se dessèchent ou périssent ordinairement avant le reste de la feuille, parce qu'ils n'ont pas une communication immédiate avec l'eau du vase (IV.), on voit cependant des feuilles où ils se conservent très-sains des semaines & même des mois. C'est ce que j'ai observé sur les feuilles de plusieurs especes de plantes, soit *herbacées*, soit *ligneuses*, & principalement sur celles du *Meurier blanc*. Des feuilles de cet arbre qui pompoient l'eau par leur surface inférieure depuis plus de cinq mois, avoient leurs bords & leur pédicule aussi verds & aussi sains, que si elles eussent été détachées de la plante depuis peu de jours.

IL est donc une étroite communication entre toutes les parties de la feuille. Les vaisseaux en s'abouchant les uns avec les autres, se communiquent réciproquement les sucs qu'ils reçoivent des pores absorbans les plus voisins.

Une médiocre attention suffit pour découvrir à l'œil cette communication. Elle forme sur les deux côtés de la feuille une espece de réseau [*Pl. I*, *Fig.* 2.], qu'on ne se lasse point d'admirer, lorsqu'il est devenu plus sensible par une longue macération, ou que de petits Insectes ont consumé la substance délicate qui en remplissoit les mailles.

Dans les feuilles dont la surface supérieure n'a que peu ou point de pores absorbans, cette surface est nourrie par les vaisseaux qui partent de la surface inférieure. Mais cette correspondance réciproque jusqu'où s'étend-elle ? Les feuilles se transmettent-elles mutuellement les sucs qu'elles ont pompé ?

Les expériences que j'ai faites pour m'en instruire, sont de deux genres. Les unes ont eu pour objet les feuilles *simples* : les autres ont regardé les feuilles *composées*.

On nomme *feuilles composées* [*Pl. XII*, *Fig.* 2.], les feuilles qui sont formées de plusieurs *feuillets* [*f*, *f*, *f*.], ou *folioles*, qui tiennent à un pédicule [*p*.] commun. Telles sont les feuilles du *Haricot* [*Pl. XXVII.*], de l'*Acacia* [*Pl. XII*, *Fig.* 1.], du *Rosier* [*Pl. XI*, *Fig.* 1.];

LA *Mauve* [*Pl. X*, *Fig.* 1.], la *Vigne* [*Pl. I*, *Fig.* 1.], le *Coudrier*, &c. portent des feuilles *simples*. Ces feuilles partent immédiatement de la tige ou des branches, & n'ont d'autres divisions que les découpures plus [*Pl. I*, *Fig.* 1.] ou moins [*Pl. X*, *Fig.* 2, *d*, *d*, *d*.] profondes, dont leurs bords sont souvent ornés.

LES différentes folioles d'une feuille composée, ne constituant, à proprement parler, qu'une seule feuille, quoique très-distinctes les unes des autres, on conjecture facilement que les sucs que reçoit une de ces folioles, passent bientôt aux autres. Ce cas est peu différent de celui d'une feuille simple, qui se conserve verte, quoiqu'il n'y ait qu'une partie de la surface qui soit humectée. C'est aussi le rapport de ces deux cas, qui m'engage à parler d'abord des expériences sur les feuilles composées.

CES expériences, ainsi que celles sur les feuilles simples, pouvoient être variées d'une infinité de façons. Je m'en suis tenu à celles qui se présentoient les premieres; & j'ai procédé ici comme dans les expériences précédentes (III).

JE me borne à donner le résultat de ces essais. Le détail en seroit ennuyeux & superflu.

Deux folioles de *Hericot* en ont nourri une troiſieme pendant environ ſix ſemaines ; & celles-là ont jauni trois ſemaines avant l'autre.

Une foliole de *Noyer* en a nourri quatre trois jours.

Deux feuilles de *Vigne* en ont nourri trois pendant près de huit jours. Une feuille de cette eſpece a vécu dix-ſept jours par le ſecours de deux autres.

Deux feuilles d'*Abricotier* qui tiroient leur ſubſiſtance de deux autres, n'ont paſſé qu'au bout de quinze à ſeize jours. Elles ont même ſurvécu aux feuilles d'un rameau qui pompoit l'eau par ſon bout inférieur.

Une feuille d'*Abricotier* qui étoit entiérement plongée dans l'eau, en a entretenu deux autres pendant dix-neuf jours.

J'ai compté la durée de toutes ces feuilles, du jour où elles ont été miſes en expérience. Il auroit peut-être mieux convenu de ne la compter que du jour où celles qui étoient privées de nourriture, ont ceſſé de vivre.

X.

Expérience pour découvrir si le pédicule des feuilles tire l'eau par sa surface.

Les pores au moyen desquels les feuilles tirent l'humidité, s'étendent-ils sur la surface extérieure du pédicule? Cette surface plongée seule dans l'eau, pomperoit-elle assez de nourriture, pour fournir pendant quelque temps à l'entretien de la feuille?

Dans la vue de m'en éclaircir, j'ai posé sur l'ouverture d'un poudrier [*Pl. II*, *Fig.* 2, *v.*] plein d'eau, une plaque, *p*, de plomb percée de plusieurs trous, *t*, *t*, *t*, de trois à quatre lignes de diametre. J'ai introduit dans chaque trou le pédicule, *a*, d'une feuille, *f*, en le coudant de maniere qu'il n'y a eu que sa surface extérieure d'humectée. Son bout inférieur, *i*, a été ramené à l'entrée du trou, & retenu dans cette position par une épingle, *e*, qui le traversoit de part en part.

J'ai fait cette expérience sur des feuilles qui avoient atteint l'âge de maturité, ou qui n'en étoient pas éloignées.

Les feuilles des plantes herbacées que j'ai

miſes à cette épreuve, m'ont paru ſe faner un peu plus tard que celles des mêmes eſpeces que j'ai laiſſées ſans nourriture.

Il n'en a pas été de même des feuilles des plantes ligneuſes : celles qui n'ont été humectées que dans la ſurface extérieure du pédicule, ſe ſont deſſéchées auſſi promptement que celles des mêmes eſpeces qui ont été totalement privées de nourriture.

Le tiſſu extérieur du pédicule, plus ſpongieux dans les feuilles des herbes que dans celles des arbres, eſt la ſource de la différence que nous venons d'obſerver entre les feuilles de ces deux claſſes.

Cette expérience nous donne lieu de conjecturer, que les feuilles des arbres qu'on applique par leur ſurface inférieure ſur l'ouverture des poudriers pleins d'eau, & qui s'y conſervent très-vertes des mois entiers (VI.), tirent moins leur nourriture des pores placés à l'extérieur de leurs principales nervures, que de ceux qui ſe trouvent ſur les plus petites nervures, & dans les eſpaces qu'elles laiſſent entr'elles.

On s'aſſureroit de la vérité de cette conjec-

ture, en enduisant d'un vernis impénétrable à l'eau les plus grosses nervures de la surface inférieure de différentes feuilles. On verroit si les feuilles qu'on auroit ainsi enduites, & qui auroient été posées sur l'eau par leur surface inférieure, conserveroient leur fraicheur aussi long-temps que les feuilles des mêmes especes qu'on n'auroit point enduites, & qu'on auroit tenues humectées dans la même surface.

Si le pédicule des feuilles des arbres ne s'imbibe pas de l'humidité qui environne sa surface extérieure, le tissu des branches & des tiges, beaucoup plus serré que celui du pédicule, doit être encore moins capable de cette espece d'imbibition.

X I.

Expériences pour découvrir si les feuilles sont les poumons des plantes.

Lorsque je commençai à réfléchir sur l'usage des feuilles: une des premieres expériences qui se présenterent à mon esprit; fut d'introduire dans des vases pleins d'eau, des rameaux de différentes plantes, sans les détacher de leur sujet, & d'observer ce qui se passeroit alors dans les branches & dans les feuilles de ces rameaux.

J'AI fait plusieurs fois cette expérience, & je l'ai variée de plusieurs façons. En voici l'histoire abrégée.

AU commencement de l'Été de 1747, j'introduisis dans des poudriers pleins d'eau, des rameaux de *Vigne*. Ces rameaux appartenoient à un cep planté dans le milieu d'un jardin.

DÈS que le soleil commença à échauffer l'eau des vases, je vis paroître sur les feuilles des rameaux, beaucoup de bulles semblables à de petites Perles. J'en observai aussi, mais en moindre quantité, sur les pédicules & sur les tiges.

LE nombre & la grosseur de ces bulles augmenterent à mesure que l'eau s'échauffa davantage. Les feuilles en devinrent même plus légeres ; elles se rapprocherent de la superficie de l'eau.

LA surface inférieure des feuilles étoit beaucoup plus chargée de bulles que la surface supérieure. Les plus considérables paroissoient sortir des angles des nervures ; mais les principales nervures n'étoient pas celles où adhéroient les plus grosses bulles. Le diametre de ces dernieres égaloit à-peu-près celui d'une Lentille.

Ces bulles sembloient douées d'une sorte de viscosité, qui les rendoit tellement adhérentes à la feuille, que quoique je la secouasse, & que je passasse même le doigt dessus, elles ne l'abandonnoient pas.

Toutes disparurent après le coucher du soleil. Elles reparurent le lendemain matin, lorsque cet astre vint à darder ses rayons sur les poudriers.

Elles ne se montrerent pas ce jour-là en aussi grand nombre que le jour précédent. La chaleur n'étoit cependant pas moindre.

Le nombre des bulles diminua encore plus le troisieme jour; quoique la chaleur eût augmenté, & qu'elle tint le thermometre de M. de Reaumur aux environs du vingt-deuxieme degré.

Enfin elles disparurent entiérement l'après-midi.

Je répétai cette expérience sur d'autres rameaux. Ce furent les mêmes phénomenes.

L'apparition de ces bulles à la présence du

ſoleil, leur diſparition à l'entrée de la nuit, me firent d'abord penſer qu'elles étoient produites par une ſorte de reſpiration de la plante, par une reſpiration dont les alternatives dépendoient des alternatives du chaud & du frais; du chaud, pour l'expiration; du frais, pour l'inſpiration. Je jugeai de ces bulles comme un illuſtre académicien (1) a jugé de celles qui paroiſſent ſur le corps d'un Ver-à-ſoie qu'on tient plongé dans l'eau. Je crus qu'elles étoient fournies par les petites trachées qui rampent ſur les ſurfaces des feuilles. La diminution preſque graduelle du nombre de ces bulles d'un jour à l'autre me parut provenir de quelque altération que l'action de l'eau occaſionoit dans le tiſſu des parties.

Mais conſidérant enſuite que la ſurface inférieure des feuilles montroit conſtamment un plus grand nombre de bulles que la ſurface ſupérieure, & ſachant d'ailleurs que la premiere de ces ſurfaces a plus de diſpoſition que l'autre à pomper l'humidité (VI.), je changeai d'idée; je ſoupçonnai que ces bulles étoient de l'air que les feuilles ſéparoient de l'eau en la pompant.

(1) M. de Reaumur. *Mémoires pour ſervir à l'hiſtoire des Inſectes*, Tome I. Mémoire 3.

IMPATIENT

IMPATIENT de vérifier ce soupçon, je fis bouillir de l'eau pendant trois quarts d'heure, afin de chasser l'air qu'elle contenoit. Après l'avoir laissé refroidir, j'y plongeai un rameau semblable aux précédens : je l'y tins en expérience environ deux jours. Le soleil étoit ardent. Je ne vis pourtant paroître aucune bulle.

INCONTINENT après, je fis l'opposé de cette expérience. J'imprégnai d'air une certaine quantité d'eau, en soufflant dedans avec une canne à vent. Un autre jet de *Vigne* fut plongé dans cette eau Il s'y couvrit bientôt de bulles, qui me parurent plus grosses & plus nombreuses que celles que j'avois observées sur les jets de la premiere expérience.

APRÈS avoir vu disparoître entiérement les bulles qui couvroient un jet de *Vigne* plongé dans l'eau, je pompai cette eau avec un chalumeau, pour ne point toucher au jet. Je la remplaçai sur le champ par de l'eau fraîche.

AU bout de quelques heures, je vis paroître beaucoup de bulles sur la surface inférieure des feuilles.

CES bulles ayant disparu, je renouvellai l'eau

pour la ſeconde fois. J'obſervai bientôt de nouvelles bulles ſur la ſurface inférieure des feuilles, mais en moindre quantité qu'auparavant.

TOUTES les expériences que je viens de rapporter, je les tentai dans le même temps, ſur pluſieurs autres eſpeces de plantes, ſoit herbacées, ſoit ligneuſes. Je les fis ſur de ſimples feuilles & ſur des portions de feuilles. Par-tout les réſultats furent les mêmes. Je les retracerai ici en peu de mots.

LES bulles qui s'éleverent ſur la ſurface inférieure des feuilles, furent conſtamment plus groſſes & plus nombreuſes que celles qui s'éleverent ſur la ſurface oppoſée.

CES bulles ne ſe montroient ordinairement que lorſque le ſoleil commençoit à échauffer l'eau des vaſes.

ELLES étoient d'autant plus groſſes & d'autant plus abondantes que la chaleur étoit plus forte.

ELLES diſparoiſſoient la plûpart à l'approche de la nuit.

ELLES paroiſſoient & diſparoiſſoient ainſi

pendant plusieurs jours; leur nombre diminuant presque graduellement d'un jour à l'autre. Enfin elles cessoient de paroître.

Il se formoit de nouvelles bulles lorsqu'on renouvelloit l'eau ; mais ces bulles étoit constamment moins nombreuses que celles qui avoient paru les premiers jours.

Le nombre & la grosseur des bulles augmentoient dans l'eau fort imprégnée d'air.

On n'en découvroit aucune sur les rameaux & sur les feuilles plongées dans de l'eau qu'on avoit purgée d'air en la faisant bouillir.

Ayant réfléchi de nouveau sur ces différentes expériences, je les ai jugées équivoques. En les faisant, j'avois omis une précaution essentielle : je n'avois pas eu soin de chasser l'air de l'extérieur des rameaux & des feuilles avant que de les plonger dans l'eau.

On sait que l'air adhere à la surface de tous les corps secs. Il les suit dans l'eau. Il s'y montre ordinairement sous la forme de bulles, dont le nombre & le volume varient suivant la nature du corps. On ne sauroit donc être sûr

que les bulles qu'on voit paroître ſur la ſurface d'un corps plongé dans l'eau, proviennent de l'intérieur de ce corps, que lorſqu'on a eu l'attention de chaſſer l'air de ſon extérieur.

C'EST pour avoir négligé la précaution dont je parle, qu'on a été conduit à penſer que les bulles qui s'élevent ſur le corps des Chenilles raſes plongées dans l'eau, ſont fournies par les trachées de l'épiderme. Lorſque j'ai plongé ces Inſectes dans l'eau, après avoir eu ſoin de chaſſer l'air de leur extérieur, en le frottant à diverſes repriſes avec un pinceau mouillé, je n'ai point vu s'élever de bulles ſur la peau; mais j'en ai vu ſortir un grand nombre des ſtigmates. On peut voir dans les *Tranſactions Philoſophiques* N°. 487. (†) le précis de ces recherches ſur la reſpiration des Chenilles (††).

J'AI donc répété l'année derniere, mes premieres expériences ſur les bulles des feuilles, en prenant la précaution que je viens d'indiquer. J'en ai uſé de même à l'égard des vaſes dont je me ſuis ſervi : j'ai fait enſorte qu'il ne ſoit point reſté d'air à la ſurface de leurs parois.

(†) Année 1748.

(††) *Voyez* encore le Recueil de l'Académie des Sciences de Paris connu ſous le titre de *Savans Etrangers*. T. V, pag. 276.

Je n'ai eu pour y parvenir, qu'à les remplir d'eau plusieurs jours avant que d'y introduire des feuilles, & à les tenir exposés au soleil. L'air demeuré adhérent aux parois intérieures s'est dilaté par la chaleur, & détaché peu-à-peu par l'action de l'eau, il s'est élevé à sa superficie en forme de bulles. Ces bulles venant à rencontrer les feuilles qu'on a renfermées dans le vase, s'attachent à leurs surfaces, & augmentent l'illusion. J'avois eu cependant l'attention dans plusieurs de mes premieres expériences de me servir de vases dont l'intérieur étoit purgé d'air; & je ne sais comment je n'avois pas étendu cette attention aux rameaux & aux feuilles.

En général, il est très-difficile de chasser l'air de l'extérieur des plantes. Il en est un très-grand nombre d'especes dont les feuilles sont enduites d'un vernis naturel, sur lequel l'eau n'a que fort peu de prise. Il faut passer & repasser le pinceau un grand nombre de fois sur le même endroit, avant que de parvenir à le mouiller entiérement; & lorsqu'on abandonne cet endroit pour humecter les endroits voisins, il se séche bientôt, & l'air y adhere comme auparavant. Telles sont en particulier les feuilles des arbres toujours verds.

Toutes les feuilles qui ont pu être humectées à fond avant que d'être plongées dans l'eau, n'ont donné que peu ou point de bulles lorsqu'elles y ont été plongées.

Il en a paru un assez grand nombre sur les feuilles dont je n'ai pu parvenir à chasser entiérement l'air; mais ces bulles ont toujours été en moindre quantité que celles qui se sont élevées sur de semblables feuilles que je n'avois point humectées avant que de les plonger dans l'eau.

On voit maintenant ce qu'on doit penser de mes premieres expériences sur les bulles des feuilles. Elles prouvent seulement que l'air adhere fortement à l'extérieur des plantes, & principalement à la surface inférieure de leurs feuilles. Cet air dilaté par la chaleur du soleil, & pressé de toutes parts par l'eau qui l'environne, revêt la forme de bulles, dont le nombre & la grosseur sont déterminés par la quantité d'air que fournissent différens points de l'extérieur des feuilles & de rameaux, & par le degré de chaleur qui agit sur cet air.

Les bulles disparoissent à l'entrée de la nuit: l'air condensé par la fraîcheur qui survient

alors, cesse de former des bulles sensibles.

Ce n'est que peu-à-peu, & à la longue que l'eau pénetre toutes les inégalités des feuilles qui y sont plongées, & qu'elle parvient à surmonter la résistance de l'air logé dans ces inégalités. De-là, l'apparition journaliere des bulles. Leur nombre diminue continuellement d'un jour à l'autre, parce que l'eau gagne chaque jour plus de terrein sur les feuilles.

Si les feuilles qui sont plongées dans de l'eau qui a été fort imprégnée d'air, se couvrent d'un plus grand nombre de bulles, c'est que cette eau déja très-chargée d'air, n'absorbe point de celui qui adhere aux feuilles.

Le contraire doit nécessairement arriver dans l'eau qu'on a purgé d'air, en la faisant longtemps bouillir. Ses pores vuides d'air, se gorgent de celui qui est fourni par les feuilles.

Si la surface inférieure des feuilles qu'on plonge dans l'eau qui n'a pas bouilli, se couvre d'un plus grand nombre de bulles que la surface supérieure, c'est que la premiere de ces surfaces donne plus de prise à l'air par les inégalités de son tissu (II.): Ces inégalités

augmentent encore l'étendue de la ſurface à laquelle elles appartiennent : or, toutes choſes d'ailleurs égales, l'air doit adhérer en plus grande quantité à un corps qui a plus de ſurface, qu'à un corps qui en a moins.

QUAND on renouvelle l'eau ſans toucher aux jets ou aux feuilles qui y ſont plongées, on les voit produire de nouvelles bulles : c'eſt que demeurant expoſés quelques temps à l'impreſſion de l'air extérieur, divers endroits de leur ſurface ſe deſſèchent, & ſe chargent d'un air nouveau. Un deſſéchement auſſi prompt ne ſauroit avoir lieu dans des feuilles qui ſont demeurées long-temps ſous l'eau. De-là vient que ces feuilles n'offrent point de bulles quand on les retire de l'eau où elles ont ſéjourné, pour les plonger dans une eau fraiche.

CE ne ſont pas ſeulement les fèuilles plongées vivantes, dans l'eau qui s'y couvrent de bulles ; je n'en ai pas moins obſervé ſur des feuilles mortes, ſur des feuilles cueillies depuis plus d'un an. Ce fait acheve de démontrer que les bulles qui s'élevent ſur les feuilles vertes & qui végetent encore, ne ſont pas l'effet de quelque mouvement vital.

JE puis en fournir une autre preuve. Ayant retiré hors de l'eau des feuilles vertes très-chargées de bulles, ces bulles sont crevées dans l'air, & la place qu'elles occupoient sur la feuille, a été facile à reconnoître, parce qu'elle n'étoit point humectée. L'eau n'avoit pas encore pénétré dans ces endroits.

L'EAU qu'on a purgé d'air en la faisant bouillir, est plusieurs jours à s'imprégner d'un air nouveau. Des feuilles plongées en été, dans de l'eau que j'avois fait bouillir trois jours auparavant, n'ont point produit de bulles. Les pores de l'eau ne s'étoient donc pas encore assez remplis de l'air extérieur, pour n'être pas en état d'admettre l'air fourni par les feuilles.

LORSQUE j'ai fait ces expériences dans un temps froid, & où le thermometre ne se tenoit qu'à un ou deux degrés au-dessus de la congelation, je n'ai point vu paroître de bulles. L'air adhérent aux feuilles, étant condensé par le froid, n'a pu revêtir de forme sensible. Mais je l'ai forcé de se montrer sous celle de bulles, en renfermant les poudriers dans une petite étuve.

XII.

Feuilles recouvertes de divers enduits. Résultats de ces tentatives.

ON ſait que les Inſectes meurent, lorſqu'on les plonge dans l'huile, ou qu'on applique ſeulement ſur leurs ſtigmates quelques gouttes de cette liqueur. Les plantes ſi ſemblables aux Inſectes par la ſtructure de leurs trachées, redouteroient-elles autant ce genre d'épreuve ?

M. CALANDRINI ayant plongé dans de l'huile de noix un jeune rameau de *Vigne*, obſerva qu'il y périt en fort peu de temps.

J'AI réitéré cette expérience, non ſeulement ſur la *Vigne*, mais encore ſur pluſieurs autres eſpeces, ſoit *herbacées*, ſoit *ligneuſes*. La *Vinaigrette*, une eſpece d'*Amarante* qui porte de longs pendans couleurs de pourpre, la *Belle de nuit*, le *Lilas*, le *Noyer*, le *Poirier*, le *Pêcher*, le *Ceriſier*, le *Laurier-Ceriſe*, le *Figuier*, l'*Abricotier*, le *Jaſmin*, &c. ont été mis à cette rude épreuve.

TOUTES ces plantes ne l'ont pas également ſoutenue. En général, j'ai obſervé que les parties les plus délicates, ou les plus herbacées,

ont souffert de plus grandes altérations, que les parties les plus dures ou les plus ligneuses. Des jets encore fort tendres, ont noirci quelquefois, un jour ou deux après avoir été huilés. Des jets plus âgés, ou plus vigoureux se sont desséchés sans noircir, & leurs feuilles sont tombées toutes vertes, comme celles qui se détachent en Automne, après une gelée blanche. De grandes feuilles de *Laurier-Cerise*, huilées à fond ont vécu plusieurs mois, sans autre altération apparente qu'un léger changement de couleur. Des feuilles de cette espece d'*Amarante à pendans pourpres*, huilées de la même maniere, se sont conservées aussi plusieurs semaines, sans changer sensiblement. Un jet de *Vigne*, de la pousse d'Automne, & qui avoit commencé à s'endurcir, ayant été tenu plus de trente heures dans l'huile de Noix, en est sorti très-sain en apparence. Ses feuilles l'ont cependant abandonné quelques jours après, quoique très-vertes, & il s'est lui-même desséché.

Je n'ai pas remarqué que les parties situées immédiatement au-dessus de celles qui étoient plongées dans l'huile, aient souffert de ce voisinage. On pourroit en conclure que l'huile de Noix est trop épaisse pour être admise dans les canaux des plantes, & pour y circuler. Mais

c'eſt une expérience qui demanderoit d'être répétée. On pourroit la varier en y employant différentes eſpeces d'huiles plus ou moins ſubtiles, ou d'autres liqueurs analogues. On répandroit ainſi beaucoup de jour ſur la ſtructure intérieure des végétaux, & principalement ſur la diſtribution, & ſur le jeu de leurs trachées.

Il m'a paru que la ſurface inférieure des feuilles ſouffroit plus du contact de l'huile, que la ſurface ſupérieure. Le vernis naturel dont celle-ci eſt enduite, a ſemblé lui ſervir de défenſe. Une expérience que j'ai faite ſur les feuilles du *Lilas*, a achevé de m'en convaincre.

J'ai poſé par une de leurs ſurfaces, ſur des poudriers pleins d'eau, ſix grandes feuilles de cet arbuſte. Trois ont eté humectées dans leur ſurface ſupérieure, trois l'ont été dans la ſurface oppoſée. J'ai appliqué ſur la ſurface qui ne touchoit point l'eau, une couche aſſez épaiſſe d'huile de Noix. J'ai huilé en même temps pluſieurs feuilles de meme eſpece, que j'ai laiſſées ſans nourriture. J'ai huilé les unes dans la ſurface ſupérieure. J'en ai huilé d'autres dans la ſurface inférieure. D'autres l'ont été dans les deux ſurfaces.

Au reste, on doit se rappeller que dans le *Lilas*, les deux surfaces des feuilles ont une disposition à-peu-près égale à pomper l'humidité. (VI.). C'est cette espece d'égalité, qui m'a porté à choisir ces feuilles pour l'expérience dont je parle.

Au bout d'environ vingt-quatre heures; les feuilles qui pompoient l'eau par leur surface supérieure, commençoient à s'altérer dans la surface opposée. Cette surface étoit semée ça & là, de taches brunes, à plusieurs angles, dont les côtés étoient formés par des nervures. Lorsque j'ai regardé la feuille au grand jour, les taches m'ont paru transparentes. L'huile y avoit produit l'effet qu'elle produit sur la papier.

Cinq à six jours après, ces taches avoient augmenté au point que la feuille en étoit devenue presque entiérement transparente.

Entre les feuilles que j'avois laissées sans nourriture, celles qui n'avoient point été huilées, étoient séches. Celles qui étoient huilées avoient noirci.

Les feuilles qui pompoient l'eau par leur surface inférieure, étoient en bon état. Elles

ont ſurvécu aux autres pluſieurs ſemaines ; & les taches y ont toujours été peu nombreuſes & peu étendues.

J'AI eſſayé d'huiler des feuilles de *Lilas*, ſans les détacher de la plante. J'ai varié cette expériences de pluſieurs façons. Tantôt j'ai huilé les feuilles en entier. Tantôt je n'ai huilé qu'une des ſurfaces. Quelquefois je n'ai enduit que le ſeul pédicule. D'autres fois, je n'ai huilé qu'une partie d'une des ſurfaces. Tantôt je n'ai appliqué l'huile que ſur les bords de la feuille, tantôt ſur le milieu, tantôt aux extrémités. Mais ces expériences ne m'ont pas valu les lumieres que j'en attendois. La chaleur ayant beaucoup diminué, & les roſées étant devenues fort abondantes, l'huile n'a pu ſécher ſuffiſamment : elle a coulé ; & les limites que je lui avois preſcrites ſur les feuilles ont été franchies.

IL ſera donc mieux de préférer pour ces expériences des vernis de différentes eſpeces, dont les uns ſoient impénétrables à l'air, les autres à l'humidité, ſuivant le but qu'on ſe propoſera. Je n'inſiſterai pas ſur l'utilité dont ces expériences peuvent être à l'hiſtoire de la végétation : on la ſentira aſſez pour peu qu'on y réfléchiſſe.

Je crois avoir obſervé, que le bord des feuilles, & ſur-tout l'extrémité oppoſée au pédicule, ſont les parties qui redoutent le plus l'impreſſion de l'huile.

De grandes feuilles d'*Atriplex* que j'ai huilées ſur la plante, ſe ſont fanées en très-peu de temps.

M. Duhamel, à qui la Phyſique & les arts doivent tant de découvertes intéreſſantes, m'a prévenu dans le genre d'expériences dont je viens de parler. Mais ſes recherches n'ayant point été rendues publiques, je les aurois abſolument ignorées, s'il n'avoit bien voulu m'en faire part après la lecture de mon manuſcrit, & m'offrir même de les inſérer dans ce petit ouvrage. Le public auroit eu de juſtes reproches à me faire, ſi je m'étois prévalu de cette offre obligeante, & ſi j'avois entrepris de lui donner en détail des expériences qui ne ſauroient être bien rendues que par la main ſavante qui les a faites. Je me bornerai donc à lui en tracer une légere eſquiſſe, plus propre à piquer ſa curioſité qu'à la ſatisfaire. M. Duhamel, toujours zélé pour le progrès des ſciences, ne ſe refuſera pas ſans doute à l'empreſſement que les Phyſiciens ne manqueront pas de témoigner

de voir ſes expériences recueillies par lui-même ; & j'oſe me flatter qu'il ne déſapprouvera pas l'eſpece d'engagement que je lui fais contracter ici, à ce ſujet.

Ce célebre Académicien a eſſayé d'enduire de colle de parchemin, de vernis à l'eſprit de vin, d'huile, de cire, de miel, & de pluſieurs autres matieres, différentes eſpeces de plantes, & différentes parties de la même plante ; & il a été très-attentif à obſerver les effets de ces enduits. Tous n'ont pas agi de la même maniere, ni d'une maniere également ſenſible. Je ne parlerai ici que des enduits qui ont produit les plus grands changemens.

Tantôt M. Duhamel n'a employé que la colle. Tantôt il n'a employé que le vernis. Tantôt il a employé à la fois ces deux eſpeces d'enduits, en les appliquant par couches ſur la plante.

En général, il lui a paru que le vernis étoit plus nuiſible que la colle. Les plantes vernies ont noirci preſque ſur-le-champ, & la pourriture a bientôt ſuccédé à ce changement de couleur.

Dans

Dans les plantes enduites de colle, l'altération a été moins prompte. Pendant la nuit, & dans un temps pluvieux, ces plantes ont semblé reprendre un peu de vigueur. La colle se ramollissoit alors.

M. Duhamel croit que la colle nuit aux plantes, en empêchant la transpiration & l'imbibition qui se fait par les feuilles. Le vernis qui semble opposer à l'une & à l'autre de ces fonctions un obstacle encore plus puissant, paroît plus s'insinuer dans les vaisseaux, & en déranger l'organisation.

M. Duhamel ayant remarqué que c'est dans le temps où le soleil donne sur les plantes vernies qu'elles souffrent le plus, il en a conclu que c'est dans l'alternative de la transpiration que le vernis est le plus agissant.

Le vernis pénetre & détruit toute la substance des feuilles encore tendres. Il agit avec moins de force sur celles qui sont plus fortes.

Des fruits qui pendoient encore à l'arbre, ayant été couverts d'une couche de vernis, ont noirci & pourri entiérement.

De ſemblables fruits qui n'avoient été qu'*encollés*, ont pris une couleur fauve, & leur chair avoit un goût qui approchoit de celui des fruits qui ont fermenté.

Les fruits qu'on a recouverts de colle avant que de les vernir, ſe ſont altérés plus tard.

Les plantes & les fruits qui ont été ſimplement enduits d'eſprit de vin, n'en ont point été endommagés ; ce qui ſembleroit indiquer que c'eſt moins cette liqueur, que les matieres auxquelles on l'unit, qui rendent le vernis ſi nuiſible. A la vérité, l'eſprit de vin s'évapore ſi promptement qu'on peut douter s'il a le temps de faire impreſſion.

Des bourgeons & des feuilles de jeunes plantes qui avoient été huilés, ſe ſont deſſéchés, mais ſans que la plante en ait ſouffert.

Des arbres dont le tronc & toutes les branches avoient été enduits de colle & de vernis, mais dont les feuilles avoient été laiſſées dans leur état naturel, ont paru ſouffrir moins des grandes chaleurs, que des arbres de même eſpece qui n'avoient point été vernis. L'enduit arrête apparemment la tranſpiration qui ſe fait

par l'écorce dans un temps fort chaud. Cet excès de transpiration est ce qui affoiblit les arbres qui n'ont point été enduits. C'est du moins la raison que M. DUHAMEL indique de cette différence ; & cette raison paroît très-naturelle.

XIII.

Feuilles dont le pédicule étoit plongé dans l'huile. Résultats de ces tentatives.

NOUS avons vu dans l'Article précédent les divers effets de l'huile sur les plantes, & en particulier sur les feuilles qui en sont enduites. Il m'a paru intéressant de savoir quelles seroient les impressions de cette liqueur sur ces mêmes parties, lorsqu'elle s'introduiroit dans leur intérieur par l'extrémité inférieure du pédicule. J'ai voulu en même temps décider par une expérience, si les vaisseaux du pédicule ne sont pas trop fins pour admettre une liqueur aussi épaisse.

J'AI rempli d'huile d'*Olives* un tube de verre [*Pl. II*, *Fig.* 3, *v*, *v.*] de trois lignes & demie de diametre. Un autre tube de même capacité a été rempli d'eau. J'ai introduit dans chaque tube le pédicule d'une feuille de *Belle de Nuit.* [*f*, *f.*] Les deux feuilles étoient égales & sem-

blables : elles avoient cinq pouces de longueur, ſur deux pouces & demi de largeur ; & la portion du pédicule de chaque feuille qui étoit plongée dans la liqueur, étoit parfaitement égale dans l'une & l'autre feuille.

AU bout de vingt-quatre heures, la feuille qui étoit plongée dans l'eau a tiré treize lignes. La feuille plongée dans l'huile, a tiré une ligne, & cette feuille étoit déja très-fanée.

PENDANT le ſecond jour, la feuille plongée dans l'eau, a tiré neuf lignes. La feuille plongée dans l'huile a tiré en tout demi-ligne.

DANS les trois jours ſuivans, la feuille plongée dans l'eau, a tiré en tout dix lignes. La feuille plongée dans l'huile, a tiré en tout une ligne.

CETTE feuille a noirci dans la partie qui touche au pédicule : le reſte de la feuille s'eſt deſſéché & pliſſé.

J'AI répété cette expérience avec un égal ſuccès ſur d'autres feuilles de *Belle de Nuit*.

UNE grande feuille *d'Amaranthe pourpre* dont

le pédicule a été plongé dans un tube rempli d'huile d'*Olives*, & de même diametre que les précédens, a tiré en deux jours deux lignes & demie. Cette feuille s'est fanée dès le premier jour. On observoit des taches noires placées le long des principales nervures, & qui indiquoient les endroits où l'huile avoit pénétré. Ces taches n'étoient sensibles que dans la surface inférieure.

UNE grande foliole de *Haricot*, plongée de même dans l'huile, a tiré en trois jours deux tiers de ligne.

UNE grande feuille de *Cerisier* mise en expérience de la même maniere, n'a rien tiré en vingt-quatre heures, & s'est desséchée.

UNE grande feuille d'*Abricotier* n'a rien tiré non plus en trois jours, & s'est aussi desséchée.

LE pédicule des feuilles herbacées admet donc l'huile dans son intérieur, tandis que le pédicule des feuilles ligneuses lui en refuse l'entrée. Ce fait est une nouvelle preuve de la différence qui est entre le tissu des plantes herbacées & celui des plantes ligneuses.

IL faudroit tenter de ſemblables expériences ſur les racines. Ces expériences ſeroient propres à nous faire juger du degré de fineſſe que doivent avoir les ſucs nourriciers pour être admis dans les canaux des plantes.

J'OUBLIOIS de faire remarquer qu'il ne s'eſt fait aucune évaporation pendant un mois dans des tubes pleins d'huile d'*Olives*, & de même diametre que ceux dont je viens de parler. Cette remarque eſt néceſſaire pour détruire le ſoupçon qu'on pourroit avoir, que la diminution qui s'eſt faite de cette liqueur dans les tubes où j'ai introduit des feuilles, étoit due en partie à une évaporation naturelle à tous les liquides.

X I V.

Feuilles dont le pédicule avoit été plongé dans une liqueur ſpiritueuſe. Réſultat de l'expérience.

SI des liqueurs graſſes, comme l'huile, ſont admiſes dans les vaiſſeaux de beaucoup de plantes; des liqueurs ſpiritueuſes doivent y avoir un accès bien plus facile à cauſe de leur ſubtilité.

MAIS des feuilles dont le pédicule ſeroit

plongé dans une liqueur ſpiritueuſe, ſouffriroient ſans doute, de l'activité d'une telle liqueur. Quelle ſeroit l'eſpece d'altération qui ſurviendroit alors à ces feuilles?

Pour acquérir là-deſſus quelque lumiere, j'ai eu recours à une expérience de même genre que la précédente. J'ai plongé dans un tube plein d'eau-de-vie, le pédicule d'une feuille de *Belle de Nuit*, longue de cinq pouces, & large de trois pouces & demi. Le pédicule d'une autre feuille de cette eſpece, égale & ſemblable, a été introduit dans un tube plein d'eau commune. Le diametre de chaque tube étoit d'environ trois lignes & un quart.

La feuille dont le pédicule a été plongé dans l'eau commune, a tiré

Le premier jour.	lignes	14
Le ſecond.		7
Le troiſieme.		3
Le quatrieme.		3

La feuille dont le pédicule a été plongé dans l'eau-de-vie, a tiré

Le premier jour.	lignes	8
Le ſecond.		11

Le troisieme jour.	lignes.	11
Le quatrieme.		9

CETTE feuille s'est fanée dès le second jour. Son pédicule s'est desséché; & le volume de cette partie a diminué sensiblement. Le quatrieme jour, ce desséchement à gagné le reste de la feuille.

L'EXPÉRIENCE ayant été répétée sur d'autres feuilles de même espece, le succès en a été à-peu-près de même.

JE l'ai tenté quelques jours après, sur quatre feuilles d'*Abricotier*, de quatre pouces de longueur, sur trois pouces de largeur.

LES feuilles plongées dans l'eau commune ont tiré

Le premier jour. . . .	lignes	13 à 15
Le second.		16 à 18
Le troisieme.		16 à 17

LES feuilles plongées dans l'eau-de-vie, ont tiré

Le premier jour.	lignes	6
Le second.		5
Le troisieme.		$4\frac{1}{2}$

Ces feuilles m'ont paru le premier jour aussi fanées que celles de même espece que j'avois laissées sans nourriture. On observoit le long des principales nervures des bandes brunes, qui en suivoient la direction & qui marquoient les endroits où l'eau-de-vie s'étoit insinuée. Le troisieme jour, ces bandes avoient augmenté en longueur & en largeur. Les feuilles s'étoient autant desséchées que celles qui étoient demeurées privées de nourriture. Les feuilles qui étoient plongées dans l'eau commune, n'avoient rien perdu de leur fraîcheur.

Il s'est fait une évaporation de trois lignes en vingt-quatre heures, dans un tube plein d'eau-de-vie. Cette évaporation n'a été qu'à demi-ligne dans un semblable tube plein d'eau commune. Le thermometre étoit alors aux environs du dixieme degré.

X V.

Réflexions sur les expériences précédentes. Conséquences qui en résultent. Comparaison entre les herbes *&* *les* arbres. *Expérience sur l'imbibition & la transpiration de quelques plantes.*

Il est donc bien prouvé que les plantes tirent l'humidité par leurs feuilles. Il ne l'est pas moins

qu'il y a une étroite communication entre ces feuilles, & que cette communication s'étend à tout le corps de la plante (V, & suiv. IX.). Ainsi on peut dire que les végétaux sont plantés dans l'air, à-peu-près, comme ils le sont dans la terre. Les feuilles sont aux branches, ce que le *chevelu* est aux racines. L'air est un terrein fertile, où les feuilles puisent abondamment des nourritures de toute espece. La nature a donné beaucoup de surface à ces racines aëriennes, afin de les mettre en état de rassembler plus de vapeurs & d'exhalaisons : les poils dont elle les a pourvues, arrêtent ces sucs ; de petits tuyaux, toujours ouverts, les reçoivent, & les transmettent à l'intérieur. On peut même douter si les poils ne sont pas eux-mêmes des especes de suçoirs.

Souvent, au lieu des poils, les feuilles n'offrent que de petites inégalités, qui produisent apparemment les mêmes effets essentiels.

Dans les especes dont les feuilles sont si étroites, qu'elles ressemblent plus à des petits tuyaux qu'à de véritables feuilles, la petitesse des surfaces paroît avoir été compensée par le nombre des feuilles. Ces especes ont plus de feuilles dans un espace donné, que n'en ont,

dans le même eſpace, celles qui portent de plus grandes feuilles. La *Prêle*, le *Pin*, le *Sapin*, &c. en fourniſſent des exemples.

C'EST ſur-tout à l'aide de leurs feuilles, que des plantes, nées dans un terroir aſſez ingrat, ne laiſſent pas d'y faire de grands progrès: les roſées, les brouillards, & les pluies leur fourniſſent d'abondantes nourritures, & dont elles perdent d'autant moins qu'elles ont plus de bouches préparées pour les recueillir. De là vient encore que, dans certaines contrées, les roſées ſuffiſent preſque ſeules à l'entretien des plantes.

ENFIN, il eſt des plantes qui ont peu de racines, & qui s'élevent cependant fort haut & s'étendent beaucoup. A l'aide des feuilles, dont elles ſont pourvues, elles puiſent dans l'air des ſucs qui ſuppléent au défaut de ceux qu'elles ne peuvent tirer de la terre.

LA quantité de roſée qui s'éleve dans un jour d'Été, eſt fort conſidérable; M. HALES a obſervé qu'elle eſt d'environ un pouce.

IL a encore éprouvé qu'une plante de trois livres, augmente de trois onces après une forte roſée.

DANS les végétaux qui s'élevent à une grande

hauteur, les parties ſituées à l'extrémité des branches, ne doivent pas recevoir beaucoup de nourriture des racines, dont elles ſont ſi éloignées : mais les feuilles, comme autant de racines aëriennes, ſont chargées de leur en fournir.

En comparant les expériences que j'ai faites ſur les feuilles des herbes (V.), avec celles que j'ai tentées ſur les feuilles des arbres (VI.), j'ai remarqué que les feuilles des herbes, qui pompent l'eau par l'extrémité de leur pédicule, vivent plus long-temps que celles des arbres qui ſe nourriſſent par la même voie. J'ai encore obſervé que dans les feuilles des herbes les deux ſurfaces ont une diſpoſition à-peu-près égale à pomper l'humidité ; au lieu que dans les feuilles des arbres, la ſurface inférieure eſt ordinairement plus propre à cette fonction, que la ſurface ſupérieure. Quelle eſt la raiſon de ces différences ? Nous la trouverons, je penſe, dans la diverſité des tiſſus.

Le tiſſu des plantes herbacées eſt lâche & ſpongieux : leurs vaiſſeaux ſont larges, & pleins de ſucs. Le tiſſu des plantes ligneuſes eſt au contraire ſerré & compact. Leurs vaiſſeaux ſont étroits, & peu fournis d'humeurs. Les herbes étoient appellées à croître plus promptement

que les arbres : elles devoient être plus ſuſcep-tibles d'extenſion ; elles devoient tirer & tranſ-pirer, en temps égal, plus que les arbres.

C'EST auſſi ce que j'ai eu ſouvent occaſion d'obſerver dans mes différentes expériences. Mais il s'agiroit d'apprécier ces rapports. Je ne l'ai encore fait que d'une maniere fort impar-faite. J'ai pris le *Soleil* pour terme de compa-raiſon. On ſait par les expériences de M. HALES, que la tranſpiration de cette plante eſt très-abondante, & qu'elle eſt à celle de l'homme comme dix-ſept eſt à un. J'ai tâché que les feuilles que je comparois fuſſent égales en gran-deur, mais je m'en ſuis rapporté à cet égard au coup-d'œil, ſans employer de meſures actuelles.

UNE feuille de *petite Mauve* a tiré en trente-quatre heures par ſon pédicule, autant qu'une feuille de *Soleil*.

Thermometre à 8 degrés au deſſus de la congelation.	Une feuille d'*Amarante* pourpre.	les $\frac{3}{4}$
	Une feuille d'*Epinard*. .	les $1\frac{1}{4}$
	Une feuille d'*Abricotier*. .	les $\frac{2}{3}$
	Une feuille de *Vigne*. .	les $\frac{3}{4}$
	Une feuille de *Ceriſier*. .	les $\frac{2}{3}$
	Une feuille de *Noyer*. .	la $\frac{1}{2}$
	Une feuille de *Chêne*. .	les $\frac{3}{4}$

Si nous comparons les expériences que M. Hales a faites pour s'assurer de la quantité de nourriture que les herbes tirent, avec celles qu'il a tentées dans la même vue sur les arbres; nous trouverons qu'elles reviennent aux miennes pour l'essentiel.

Suivant cet habile Physicien,

Le Soleil a tiré en vingt-quatre heures.	$\frac{1}{165}$ de pouce.
Le Chou en douze heures. .	$\frac{1}{86}$
La Vigne.	$\frac{1}{191}$
Le Pommier.	$\frac{1}{204}$
Le Citronnier.	$\frac{1}{243}$

Indépendamment de la nature du tissu, la taille de la plupart des herbes est telle qu'elle les met en état de pomper beaucoup d'humidité. Comme elles s'élevent peu, elles sont toujours plongées dans les couches les plus épaisses de la rosée. Les arbres, au contraire, s'élevant beaucoup, leur sommet se trouve souvent placé dans des couches de rosée extrêmement rares. Il étoit donc très-convenable que la surface inférieure de leurs feuilles, eût une grande disposition à absorber l'humidité.

CETTE remarque n'eſt point contraire aux expériences que j'ai rapportées dans l'Article VIII de ce Mémoire. Ces expériences prouvent ſeulement que les jeunes pouſſes des plantes ligneuſes approchent de la nature des herbacées.

LES bulles qui s'élevent en ſi grand nombre ſur les feuilles qu'on tient plongées dans l'eau, prouvent que l'air adhere fortement à ces parties de la plante. On peut en inférer que les feuilles ne ſervent pas ſeulement à pomper l'humidité, mais qu'elles ſont encore deſtinées à introduire dans le corps des végétaux, beaucoup d'air frais & élaſtique. La reſſemblance des trachées des plantes avec celles des Inſectes, & l'abondance des trachées dans les feuilles, fortifient cette conjecture.

MAIS les plantes reſpirent-elles? Les ouvertures, ou les eſpeces de *ſtigmates* qui permettent à l'air d'entrer dans l'intérieur de la plante, ſont-elles répandues par-tout le corps; ou ne ſe trouvent-elles que dans quelques endroits particuliers? Quels ſont ces endroits; & quels ſont la forme & le jeu de ces eſpeces de *ſtigmates?* La reſpiration a-t-elle une régularité qui ne ſoit pas abſolument dépendante des variations du dehors? ou, les mouvemens alterna-

tifs d'*inſpiration* & d'*expiration* dépendent-ils uniquement des alternatives du froid & du chaud ? L'*inſpiration* & l'*expiration* s'opérent-elles par les mêmes organes ? Quel eſt l'uſage de la reſpiration dans les plantes ?

Ç'a été principalement dans la vue de répandre quelque jour ſur ces queſtions, que j'ai plongé dans l'eau des feuilles & des rameaux de différentes eſpeces (XI.) ; & que j'ai couvert d'autres feuilles & d'autres rameaux d'enduits impénétrables à l'air (XII.). J'invite les Phyſiciens à répéter ces expériences, à les varier, & à en imaginer de plus propres à éclaircir ce ſujet intéreſſant. Je voudrois qu'on obſervât avec attention au microſcope, les feuilles qu'on tiendra plongées dans l'eau, dans l'huile, ou dans quelque autre eſpece de liqueur. Je ſouhaiterois encore qu'on fît ces obſervations dans le récipient de la pompe pneumatique.

XVI.

Expériences pour découvrir les fonctions propres à chacune des deux ſurfaces des feuilles. Réſultats de ces expériences dans les plantes ligneuſes.

J'ai établi (VI.), ſur des expériences faites

avec

avec ſoin, que les arbres pompent la roſée par la ſurface inférieure de leurs feuilles : il s'agiroit maintenant de rechercher quel eſt le principal uſage de la ſurface ſupérieure. Je dis le principal uſage, parce qu'il paroît que cette ſurface n'eſt pas abſolument incapable de la fonction que l'autre ſurface exerce dans un degré plus éminent (VI.).

LES expériences de M. HALES démontrent que les feuilles ſont le principal agent de l'aſcenſion de la ſeve, & de la tranſpiration de la plante. Mais la ſurface ſupérieure étant la plus expoſée à l'action du Soleil & de l'air, cauſes premieres de ces deux effets, on pourroit inférer que cette ſurface eſt celle qui doit avoir ici le plus d'influence. Elle eſt d'ailleurs très-propre par ſon extrême poli, à faciliter le départ du ſuc. Il ne s'y trouve ordinairement ni poils, ni aſpérités qui puiſſent le retenir & l'empêcher de céder à l'impreſſion de l'air qui tend à le détacher.

J'AI eſſayé de vérifier par une expérience, ce que je viens d'expoſer ſur les principales fonctions des deux ſurfaces des feuilles dans les plantes ligneuſes. J'ai plongé dans des tubes [*Pl. II*, *Fig.* 3, *v v.*] pleins d'eau, ſembla-

bles à ceux dont j'ai parlé Art. XIII & XIV, le pédicule de plusieurs feuilles de même espèce & de même grandeur. J'ai enduit ces feuilles d'huile d'Olive, les unes dans leur surface supérieure, les autres dans leur surface inférieure, d'autres dans leurs deux surfaces. De semblables feuilles ont été mises en expérience sans enduit. J'ai observé avec soin ce que chacune de ces feuilles a tiré ou transpiré en temps égal [*Pl. II*, *Fig.* 3, de *a* en *b*.]. J'ai choisi pour cette expérience, des feuilles qui avoient pris leur dernier accroissement; & j'ai fait ensorte qu'il n'y ait pas eu entre elles de différences sensibles, soit à l'égard de la couleur, soit à l'égard de la consistance. Vingt-une especes de plantes ligneuses ont été mises à cette épreuve.

En voici les noms :

1. L'*Abricotier*.
2. L'*Aulne*.
3. Le *Cerisier*.
4. Le *Coudrier*.
5. Le *Chêne*.
6. Le *Figuier*.
7. Le *Framboisier*.
8. Le *Laurier-Cerise*.
9. Le *Lilas*.
10. Le *Marronnier d'Inde*.
11. Le *Meurier blanc*.
12. Le *Noyer*.
13. L'*Osier*.
14. Le *Pêcher*.
15. Le *Peuplier*.

16. Le *Poirier*.
17. Le *Prunier*.
18. Le *Rosier*.
19. Le *Tremble*.
20. La *Vigne*.
21. La *Vigne de Canada*.

ON voit assez quelle étoit ma maniere de raisonner en faisant cette expérience. Je pensois que si la surface supérieure des feuilles des arbres étoit principalement destinée à la transpiration, les feuilles que j'avois enduites dans cette surface, devoient moins transpirer que celles qui avoient été enduites dans la surface opposée.

L'EXPÉRIENCE n'a cependant pas été aussi favorable à ce raisonnement que je l'avois présumé. Le *Marronnier d'Inde* a été la seule espece dont les feuilles ont moins tiré, en temps égal, quand elles ont été enduites dans leurs surfaces supérieures, que lorsqu'elles l'ont été dans la surface opposée. Des feuilles de cet arbre dont la surface supérieure étoit huilée, ont tiré en quatorze heures douze lignes; tandis que de semblables feuilles huilées dans leur surface inférieure, ont tiré dans le même temps dix-sept lignes.

LES feuilles du *Rosier* & celles de la *Vigne de Canada* ont tiré à-peu-près également, soit

qu'elles aient été enduites dans la surface supérieure, soit qu'elles l'aient été dans la surface inférieure.

Les feuilles du *Meurier blanc* m'ont offert à cet égard, des bizarreries qui m'ont laissé indécis sur ce qui les concerne.

Mais les feuilles de toutes les autres especes ont tiré davantage en temps égal, lorsqu'elles ont été enduites dans la surface supérieure, que lorsqu'elles l'ont été dans la surface opposée. Je ne citerai ici que les exemples les plus frappans.

Une feuille de *Cerisier* enduite dans la surface supérieure, a tiré en deux heures, trois lignes, Une semblable feuille enduite dans la surface inférieure, n'a tiré dans le même temps qu'une ligne.

Une feuille de *Noyer* dont la surface supérieure étoit enduite, a tiré en quatre heures neuf lignes & demie Une semblable feuille dont la surface inférieure étoit enduite, n'a tiré dans le même temps que trois lignes & un quart.

Une feuille de *Vigne* huilée dans la surface

ſupérieure, a pompé en une heure & demie, ſix lignes. Une ſemblable feuille huilée dans la ſurface oppoſée, n'a pompé dans le même temps que deux lignes & un quart.

UNE feuille de *Coudrier*, qui avoit été enduite dans la ſurface ſupérieure, a tiré en deux heures & demie, ſept lignes & trois quarts; au lieu qu'une ſemblable feuille enduite dans la ſurface inférieure, n'a tiré dans le même temps qu'une ligne.

UNE feuille de *Laurier-Ceriſe* enduite dans la ſurface inférieure, n'a rien pompé en deux heures & demie, tandis qu'une ſemblable feuille enduite dans la ſurface ſupérieure, a pompé dans le même temps quatre lignes.

JE ne me ſuis pas borné à tenter cette expérience ſur pluſieurs eſpeces; je l'ai répétée pluſieurs fois ſur la même eſpece. Les réſultats en ſont demeurés à-peu-près les mêmes pour l'eſſentiel.

J'AI fait encore la même expérience ſur de très-jeunes feuilles d'*Abricotier*, de *Ceriſier*, de *Prunier*: mon but étoit de ſavoir ſi dans des feuilles de cet âge, j'obſerverois entre les deux

ſurfaces la même différence que j'avois obſervée entre les deux ſurfaces de celles qui étoient parvenues à leur dernier accroiſſement. C'eſt en effet ce que j'ai obſervé ; les feuilles qui ont été enduites dans la ſurface ſupérieure, ont tiré davantage en temps égal que celles qui ont été enduites dans la ſurface inférieure.

A l'égard des feuilles qui n'ont point été enduites ; elles ont ordinairement plus tranſpiré que les autres, & ſur-tout que celles qui ont été enduites dans leurs deux ſurfaces.

Il y a ici mille petites circonſtances qui peuvent faire varier les expériences, & qui empêcheront toujours de parvenir à une grande préciſion. Entre ces circonſtances, l'état actuel des feuilles eſt une des principales : deux feuilles qui paroiſſent à l'œil parfaitement ſemblables, peuvent différer par bien des caracteres qu'on ne ſauroit ſaiſir. La longueur & la groſſeur du pédicule peuvent encore devenir des ſources de variétés. Ceux qui répéteront ces expériences ne pourront donc ſe rendre aſſez attentifs aux moindres choſes.

J'ai remarqué qu'il eſt toujours plus difficile d'enduire exactement la ſurface inférieure, qu'il

ne l'eſt d'enduire la ſurface ſupérieure : les inégalités & les petits poils qui hériſſent le tiſſu de celle-là (II.) diviſent l'huile, & l'empêchent de pénétrer par-tout. J'ai été ſouvent obligé de revenir pluſieurs fois à enduire cette ſurface. Il ſeroit ſans doute plus convenable d'employer une huile moins coulante que l'eſt celle d'*Olives* : l'huile de *Noix*, épaiſſie juſqu'à un certain point par la coction (1), ſeroit plus propre à arrêter les particules aqueuſes qui s'échappent des feuilles par la tranſpiration.

MAIS quel que ſoit le degré d'influence des diverſes circonſtances que je viens d'indiquer, je crois que l'expérience dont il s'agit prouve très-bien que la ſurface inférieure des feuilles des plantes ligneuſes n'eſt pas moins deſtinée à la tranſpiration qu'à la nutrition (VI.).

QUEL eſt donc le principal uſage de la ſurface ſupérieure ? On peut conjecturer qu'il conſiſte à ſervir de défenſe à la ſurface inférieure. Le vernis naturel de la ſurface ſupérieure, ſon tiſſu ſerré, ſa direction, en vertu

(1) M. de REAUMUR a prouvé dans les Mémoires de l'Académie pour l'année 1747, que l'huile d'Olives s'épaiſſiſſoit beaucoup au grand air ; une ſemblable préparation pourroit ſuffire pour le but qu'on ſe propoſe ici.

de laquelle cette ſurface eſt toujours tournée vers le ciel ou le plein air (II.), fortifient cette conjecture. La tranſpiration des arbres eut été ſans doute exceſſive, ſi la ſurface ſupérieure de leurs feuilles eut été auſſi poreuſe que la ſurface inférieure.

Enfin, la ſurface ſupérieure eſt peut-être un filtre plus fin, deſtiné à ne laiſſer paſſer que les matieres les plus ſubtiles. Je laiſſe ce ſujet bien imparfait; mais je m'eſtimerai heureux, ſi le peu que j'en ai dit donne lieu de découvrir le vrai.

Des feuilles de *Vigne* qui pompoient l'eau par leur pédicule, & qui avoient été huilées dans l'une & l'autre ſurface, ſe ſont conſervées très-vertes plus d'un mois, tandis que de ſemblables feuilles qui ſe nourriſſoient par la même voie, mais qui n'avoient point été huilées, ont paſſé en moins de trois jours. J'ai obſervé que la tranſpiration des feuilles enduites a été toujours en diminuant. En s'étendant de plus en plus, l'huile bouchoit apparemment un plus grand nombre de pores; & d'une moindre tranſpiration dans un corps organiſé découle naturellement une plus longue vie.

Au lieu d'huile d'*Olives*, j'ai employé assez souvent le *blanc d'œuf*; mais il m'a paru que cet enduit étoit moins propre que le premier à diminuer la transpiration. Il se détache facilement de la feuille, & tombe ordinairement par écailles.

XVII.

Résultats des mêmes expériences dans les plantes herbacées.

L'EXPÉRIENCE que je viens de rapporter sur les feuilles des arbres, je l'ai tentée sur celles de neuf especes de plantes herbacées :

1. L'*Amaranthe à feuilles pourpres.*
2. La *Belle de Nuit.*
3. Le *Convolvulus, de la grande espece.*
4. Le *Haricot.*
5. Le *Mays*, *ou Bled de Turquie.*
6. La *Mauve*, *de la grande espece.*
7. Le *Melon.*
8. L'*Ortie.*
9. Le *Soleil.*

DE toutes ces especes, la grande *Mauve* a été la seule dont les feuilles ont plus tiré quand elles ont été enduites dans la surface inférieure, que lorsqu'elles l'ont été dans la surface opposée. De grandes feuilles de cette plante, en-

duites dans la ſurface inférieure, ont tiré en quatre heures ſept à neuf lignes; tandis que de ſemblables feuilles, enduites dans la ſurface ſupérieure, n'ont tiré dans le même temps que trois à quatre lignes.

Les feuilles des autres eſpeces ont pompé à l'ordinaire davantage, lorſqu'elles ont été huilées dans la ſurface ſupérieure, que lorſqu'elles l'ont été dans la ſurface inférieure.

Une grande feuille d'*Amaranthe* dont la ſurface ſupérieure étoit huilée, a tiré en trois heures vingt-ſept lignes. Une ſemblable feuille huilée dans la ſurface inférieure, n'a tiré dans le même temps que treize lignes.

Une grande feuille de *Belle de Nuit* enduite dans ſa ſurface ſupérieure, a tiré en deux heures cinq lignes. Une ſemblable feuille enduite dans ſa ſurface inférieure, n'a tiré dans le même temps que deux lignes.

Une grande feuille de *Soleil* dont la ſurface ſupérieure étoit enduite, a tiré en ſept minutes treize lignes; tandis qu'une ſemblable feuille enduite dans la ſurface inférieure, n'a tiré dans le même temps que deux lignes.

Il paroît donc par ces expériences, que dans les feuilles des herbes, comme dans celles des arbres, la surface inférieure est plus propre à la transpiration que la surface supérieure. Ces deux surfaces ne diffèrent pas moins l'une de l'autre dans les herbes que dans les arbres, on peut conjecturer avec fondement que l'usage propre à la surface supérieure est chez les unes & chez les autres de servir de défense à la surface qui lui est opposée.

XVIII.

Idée de la marche de la seve. Comparaison des feuilles avec la peau du corps humain. Membrane réticulaire découverte dans les feuilles. Finesse de leur épiderme. Petits grains grisâtres qui adhèrent quelquefois à la surface inférieure des feuilles plongées sous l'eau. Expérience sur de jeunes Marronniers. Invitation à faire tirer aux plantes différentes teintures. Expériences de la Baisse. *Réflexions à ce sujet. Expérience de l'Auteur pour découvrir si les feuilles fournissent autant de nourriture à la plante que ses racines.*

Ainsi le suc nourricier, qui passe pendant le jour des racines dans le tronc, par les *fibres ligneuses* aidées de l'action des trachées, est

porté principalement à la surface inférieure des feuilles, où se trouvent en plus grand nombre les ouvertures qui lui permettent de s'échapper.

A l'approche de la nuit, la chaleur n'agissant plus sur les feuilles & sur l'air contenu dans les trachées, la seve retourne vers les racines; alors la surface inférieure commence à exercer son autre fonction. La rosée s'élevant lentement de la terre, rencontre cette surface: elle y est condensée par la fraîcheur de l'air: les petits poils, & les inégalités de cette surface, retiennent la vapeur: des tuyaux, ménagés à dessein, la pompent à l'instant, & la conduisent dans les branches, d'où elle passe ensuite dans le tronc (IX.).

On voit par cette légere esquisse de la théorie du mouvement de la seve, que les feuilles ont beaucoup de rapport dans leurs usages, avec la peau du corps humain. Celle-ci a aussi ses vaisseaux *excrétoires*, qui sont les organes de la transpiration. Elle a pareillement des vaisseaux *absorbans*, qui pompent les vapeurs qui sont à la surface ou aux environs, & les conduisent dans l'intérieur du corps. De là l'augmentation de poids après le bain, & quelques autres phénomenes assez singuliers.

IL y a lieu de penſer qu'une Anatomie délicate des feuilles nous y découvriroit ces deux ſyſtèmes de vaiſſeaux. C'eſt là un vaſte champ pour les obſervations microſcopiques. En obſervant au microſcope des feuilles de *Pied-de-Veau*, qui avoient commencé à s'altérer par la macération, M. CALANDRINI y a découvert une membrane réticulaire analogue à celle du corps humain. Les mailles de ce réſeau lui ont paru aſſez grandes, & de forme à-peu-près hexagone. Ce réſeau eſt apparemment plus groſſier dans les plantes qui tranſpirent beaucoup, & plus fin dans celles qui tranſpirent peu.

AU reſte, en tentant ſur les feuilles, les expériences que j'ai rapportées ci-deſſus (V, VI.), on aura ſouvent occaſion de voir l'épiderme ſe détacher des parties voiſines. On ſera ſurpris de l'extrême fineſſe de cette membrane, qu'on pourroit comparer à cette pellicule qui ſe forme quelquefois ſur l'eau corrompue.

PLUS d'une fois, j'ai vu la ſurface inférieure des feuilles plongées dans l'eau pure, ſe charger de petits grains griſâtres. Je comparois ces grains aux filamens terreux qu'on voit s'attacher à l'extrémité des racines de différentes eſpeces d'*Oignons* qui végétent dans des vaſes

pleins d'eau. Ces filamens indiqueroient-ils que les organes par lesquels les racines tirent la nourriture, sont placés à leur extrémité inférieure. J'ai fait quelques expériences pour m'assurer de la vérité de cette conjecture. J'ai mis, sous différentes positions, dans des vases pleins d'eau, de très-jeunes *Marronniers d'Inde*, venus de graine. Mais je n'ai point observé que ceux qui ont pompé l'eau par l'extrémité inférieure de leurs racines, aient vécu plus long-temps que ceux qui l'ont pompée par différens points de la surface de leurs racines. Je souhaiterois qu'on réitérât ces expériences.

LES fonctions des racines, & la maniere dont elles les exercent, ne nous sont encore que fort peu connues. Je voudrois qu'on essayât de faire tirer aux plantes différentes sortes de teintures, soit végétales, soit minérales. On sait combien le célebre M. DUHAMEL a répandu de jour sur l'accroissement des os (*), par ce nouveau genre d'expériences. Une dissertation (1) *sur la circulation de la seve*, qui a remporté le prix de l'Académie de Bordeaux

(*) *Mém. de l'Acad. Roy. des Sc.* An. 1739 & suiv.

(1) Dissertation sur la circulation de la seve dans les plantes, qui a remporté le prix au jugement de l'Académie Royale des Belles-Lettres, Sciences & Arts, à Bordeaux 1733.

en 1733, nous fournit sur ce sujet des expériences curieuses, & qui répondent à celles que je propose. L'Auteur de cette dissertation, M. de la BAISSE a essayé de faire tirer à différentes especes de plantes & à différentes parties de la même plante, la teinture rouge du fruit de *Phytolacca*. Je ne rapporterai ici que deux de ces expériences.

M. de la BAISSE a plongé la racine de différentes plantes, dans la teinture dont je viens de parler; " & dans la dissection qu'il a faite
„ deux ou trois jours après de ces racines, il
„ a toujours trouvé l'écorce imprégnée d'une
„ teinture rouge répandue dans toute sa subs-
„ tance, mais beaucoup plus forte dans les
„ menues fibres, vers l'insertion des racines
„ collatérales, & à tous les tubercules de la
„ maîtresse racine. „

SECONDE expérience. Ayant plongé des branches de *Figuier*, de *Pêcher*, d'*Ormeaux*, &c. dans la même liqueur, l'Auteur observa qu'il n'y avoit que la partie ligneuse qui montrât des filets rouges; l'écorce & la moelle en étoient parfaitement exempts.

DE ces expériences, l'Auteur conclut;

1°. QUE " l'écorce des racines boit les sucs
„ environnans ; mais que cette ſuccion ſe fait
„ principalement vers les branchages & extré-
„ mités les plus déliées de la racine. „

2°. QUE " les canaux deſtinés à porter la
„ nourriture dans le corps de la plante, ne ſont
„ ni dans la moëlle, ni dans l'écorce, ni entre
„ l'écorce & le bois, mais dans la ſubſtance
„ ligneuſe des plantes. „

DÈS qu'on ſait que les parties oſſeuſes des Animaux, ſont les ſeules qui rougiſſent dans les expériences de M. DUHAMEL, on voit que celles de M. de la BAISSE ne prouvent pas ce qu'elles lui ont paru prouver. La teinture de la *Garance* traverſe toutes les parties molles, ſans s'y arrêter, elle ne ſe dépoſe que dans les os, ou dans les parties qui ſont analogues aux os, par leur dureté. Il peut donc en être de même dans les plantes. La ſeconde expérience de M. de la BAISSE ſemble l'inſinuer. Ainſi, quoique nous ne puiſſions pas déduire de ces eſſais, la route que tient la ſeve, ils ne laiſſent pas de répandre du jour ſur la ſtructure des vaiſſeaux & ſur leurs ramifications. Ce ſont des injections naturelles qu'on ne ſauroit trop répéter.

IL

Il seroit à desirer qu'on parvînt à comparer exactement la quantité de nourriture que les plantes pompent par leurs racines, avec celle qu'elles pompent par leurs feuilles. Cet examen apprendroit peut-être que l'air ne fournit pas moins que la terre à la nutrition des végétaux. La profonde analyse que M. Hales a faite de ce fluide, démontre qu'il entre dans la composition d'un très-grand nombre de corps, & qu'en perdant son élasticité, il revêt successivement différentes formes. Mais l'air ne contribue pas seulement par lui-même à la nutrition des plantes : il est encore l'immense réservoir où les corpuscules qui s'exhalent de tous les corps, vont se rassembler.

Je n'ai pas fait la comparaison que je propose ; mais j'en ai fait une autre qui a avec elle de grands rapports. J'ai voulu éprouver si des plantes qui ne se nourriroient que par leurs feuilles, vivroient aussi long-temps, & feroient autant de progrès que de semblables plantes qui se nourriroient par leurs racines. J'ai plongé dans des poudriers pleins d'eau, des plantes de *Mercuriales*, les unes par leurs feuilles, les autres par leurs racines. J'ai laissé à chaque plante un ou deux rejettons que j'ai tenus hors de l'eau, & qui n'ont été nourris que

par la partie de la plante qui y étoit plongée. J'ai rendu tous ces rejettons auſſi égaux & ſemblables qu'il m'a été poſſible. J'ai laiſſé ces plantes en expérience environ cinq à ſix ſemaines, au bout deſquelles je n'ai point obſervé de différence conſidérable entre les rejettons nourris uniquement par les feuilles, & ceux qui ne l'étoient que par les racines. J'ai ſeulement remarqué que les feuilles plongées dans l'eau, ont paru ſouffrir un peu plus de l'action de ce fluide que les racines. Ces dernieres ont été appellées à vivre dans l'humidité ; elles ont été rendues capables de la ſoutenir.

X I X.

Conſéquences pratiques des expériences ſur la nutrition des plantes par leurs feuilles.

Les expériences qui ont fait le principal objet de ce Mémoire, ne ſont pas ſimplement curieuſes ; elles peuvent encore devenir fort utiles à la pratique du Jardinage & de l'Agriculture.

Dès que les feuilles ſervent à la fois à élever le ſuc nourricier (XVIII.), & à en augmenter la maſſe (V, VI, IX.), nous avons un moyen très-ſimple d'augmenter ou de diminuer la force

d'une branche dans un arbre fruitier : nous l'augmenterons, en laissant à cette branche toutes ses feuilles, & en en retranchant aux branches voisines : nous la diminuerons par le procédé contraire.

Nous parviendrons par le même moyen à déterminer le cours de la seve du côté qui nous paroîtra le plus convenable. Ainsi lorsqu'un arbre en espalier montrera trop de disposition à s'élever, on préviendra les suites de cette disposition, en déchargeant les branches les plus élevées d'une partie de leurs feuilles. C'est ici une espece de *taille* dont nous ne tenons encore que les premiers principes, & dont l'expérience nous enseignera les régles.

On sait que ce qui empêche souvent les fruits de *nouer*, est la trop grande abondance de la seve : on remédiera à cet excès par une suppression des feuilles habilement ménagée. Cette méthode qui réussit si bien sur la *Vigne*, pourquoi ne réussiroit-elle pas sur d'autres arbres fruitiers ? Mais on comprend que le vrai temps d'*effeuiller*, n'est pas celui où le fruit est dans son plein accroissement : il a besoin alors de toutes ses racines ; les feuilles qui l'environnent immédiatement sont ces racines.

Au lieu de retrancher abſolument toutes les feuilles ſurabondantes, on pourra ſe contenter de les rogner avec des ciſeaux. Cette petite opération ne leur nuira point, & préviendra un trop grand affoibliſſement du ſujet.

Des feuilles qui n'avoient pas été détachées de la plante, ont crû plus qu'à l'ordinaire, parce qu'elles étoient dans le voiſinage d'autres feuilles qui étoient plongées entiérement dans l'eau. Ce fait ne nous enſeigne-t-il pas un moyen très-ſimple d'avoir de beaux fruits? On lui donneroit, ſans doute, plus d'efficace, en faiſant tirer aux feuilles des matieres plus nourriſſantes, ou plus actives que l'eau pure. Je ne ſais même ſi on ne parviendroit pas par-là à colorer les fruits (XVIII.), & à leur donner plus d'odeur, ou une odeur plus agréable. Je n'ignore pas que M. Hales a tenté inutilement cette derniere expérience. Le peu de ſuccès de ce grand Phyſicien feroit aſſurément bien propre à décourager ceux qui, ſans avoir ſes lumieres & ſa ſagacité, voudroient faire les mêmes eſſais. Mais combien les voies de la Phyſique ſont-elles variées & étendues!

L'étroite communication qui eſt entre toutes les parties d'un arbre, & ſur-tout entre

les feuilles & les branches (IX.) doit rendre très-attentif à l'état des feuilles. Il leur survient quelquefois des maladies qu'elles communiquent aux branches. On préviendra les dangereux effets de cette communication, en retranchant les feuilles altérées. L'excellent Auteur du *Traité de la culture des Pêchers* nous fournit un exemple remarquable d'une semblable altération dans les feuilles. La « *cloque* (*), dit cet Auteur, „ est une maladie très-fréquente dans ce cli„ mat; elle est l'effet d'un mauvais vent; qui „ fait recoquiller les feuilles de l'arbre. Elles „ s'épaississent & deviennent jaunes, rouges & „ galeuses, ce qui est désagréable à la vue, & „ très-pernicieux au fruit, en ce qu'elles ab„ sorbent inutilement toute la seve aux dépens „ du fruit. „

« QUAND vos arbres sont atteints de cette „ cloque, il faut ôter non seulement toutes les „ mauvaises feuilles, mais couper encore jus„ qu'au-dessous du mal les branches qui en sont „ infectées, & qui forment une espece de „ toupe hideuse. Cette opération donne à la „ seve la facilité de repousser au-dessous de „ nouvelles branches, qui sont également bon„ nes pour l'année suivante. Observez cepen-

(*) Page 100. Seconde Edition à *Paris*.

„ dant que si votre arbre est entiérement in-
„ fecté, comme cela arrive quelquefois, & qu'il
„ ne reste point de feuilles saines pour cou-
„ vrir le fruit, il faut en laisser quelques-unes
„ des mauvaises, pour lui servir d'abri, en
„ attendant qu'il en repousse de bonnes : si
„ vous négligez cette opération, toutes ces
„ feuilles infectées consomment la seve, &
„ l'empêchent de chercher d'autres issues ; elles
„ viennent ensuite à sécher & à tomber : votre
„ fruit qui est tendre alors, se trouve à décou-
„ vert ; le soleil le surprend, il fane, & il
„ tombe au point qu'il n'en reste pas quelque-
„ fois de la montre sur l'arbre. „

Je ne sais si je me trompe, mais il me paroît que ce n'est pas en détournant la seve à leur profit, que les feuilles attaquées de la *cloque* nuisent aux branches & aux fruits ; je conjecture que c'est plutôt en leur communiquant des sucs viciés. La grande altération que cette maladie produit dans le tissu des feuilles est très propre à changer la nature des liqueurs.

C'est une maxime reçue qu'il est utile d'arroser la tête des arbres fruitiers : nous avons vu quels sont les fondemens de cette pratique ; & nous sommes en état de juger du degré de

ſon efficace. Je ne puis donc la recommander aſſez ; mais je conſeille d'en faire ſur-tout uſage dans un temps ſerein, & au coucher du ſoleil. Et comme ces arroſemens ne mouillent que la ſurface ſupérieure des feuilles, moins propre que l'inférieure à pomper l'humidité (VI.), je penſe qu'il conviendroit d'arroſer auſſi la ſuperficie du terrein ; l'humidité qui s'en élevera pendant la nuit, ira s'attacher à la ſurface inférieure des feuilles, qui la tranſmettra à l'intérieur de l'arbre (IX, XVIII.).

M. DUHAMEL dans ſon *Traité de la Culture des terres, ſuivant les principes de* M. TULL, *Anglois*, fait ſur les feuilles une réflexion par laquelle je terminerai ce Mémoire.

“ TOUT (*) ce que nous venons de dire, re-
„ marque cet habile Académicien, prouve que les
„ feuilles, de quelque façon qu'on les conſidere,
„ ſont très-avantageuſes aux plantes ; & qu'ainſi
„ on cauſe un tort conſidérable aux Sainfoins,
„ aux Luſernes, aux Trefles, &c. quand on
„ les fait paître de trop près par les beſtiaux,
„ ſur-tout quand ces plantes ſont jeunes. On
„ ne peut donc approuver la pratique des fer-
„ miers qui mettent leurs troupeaux ſur leurs
„ bleds quand ils les trouvent trop forts. „

(*) Page 18.

EXPLICATION DES FIGURES DU PREMIER MÉMOIRE.

PLANCHE PREMIERE.

CETTE planche eſt deſtinée à repréſenter les principales différences qui s'obſervent entre la ſurface *ſupérieure* & la ſurface *inférieure* des feuilles des plantes *terreſtres*. La *Vigne* eſt priſe ici pour exemple.

LA Figure 1 repréſente au naturel une feuille de cette plante, vue par ſa ſurface ſupérieure. Le tiſſu de cette ſurface eſt uni ; les nervures *n*, *n*, y ſont gravées en creux. *d*, *d*, *d*, découpures profondes.

LA Figure 2 eſt celle de cette même feuille, vue par ſa ſurface inférieure. Le tiſſu de cette ſurface eſt plein de petites inégalités, que le deſſinateur a omiſes pour éviter un trop grand détail. Les nervures *n*, *n*, ſont gravées en relief.

Ce sont là les différences les plus sensibles qu'on remarque dans les feuilles du commun des plantes terrestres. Mais il est des especes où ces différences sont moins sensibles, & où même elles n'existent point. Le *Laurier-rose* & le *Gui* nous en fournissent des exemples.

Dans d'autres especes, au contraire, les différences dont il s'agit sont beaucoup plus frappantes qu'elles ne le sont dans les feuilles de la Vigne. Dans le *Tremble*, par exemple, la surface supérieure est très-rase, & d'un verd foncé & luisant; au lieu que la surface inférieure est veloutée & d'un blanc assez éclatant. Les feuilles du *Bouillon-blanc* sont couvertes d'un duvet cotonneux dans l'une & l'autre surface; mais le duvet de la surface inférieure est beaucoup plus épais que celui de la surface opposée.

PLANCHE II.

La Figure I représente un *poudrier p*, plein d'eau, sur la superficie de laquelle a été appliquée, par sa surface inférieure, la feuille de *Vigne f*, la surface supérieure est la seule qui soit ici en vue; *b*, *b*, sont les bords de la feuille: ils outrepassent ceux du poudrier; & cela doit être ainsi, afin que ces bords ne soient jamais humectés. *a*, est le pédicule de la

feuille, placé à l'extérieur du vaſe pour la même fin.

J'AI fait conſtruire de longues tables ſur leſquelles j'ai rangé une ſuite de poudriers qui portoient des feuilles diſpoſées comme je viens de l'indiquer. Un coup-d'œil jetté de temps en temps ſur ces tables m'inſtruiſoit de l'état des feuilles.

LA Figure 2 eſt celle d'un *poudrier u*, ſur l'ouverture duquel eſt poſée une plaque de plomb de figure ronde *p*, percée de pluſieurs trous *t*, *t*, *t*, de trois à quatre lignes de diametre. Le pédicule *a*, de la feuille *f*, a été introduit dans un de ces trous, de maniere que ſon bout inférieur *i*, a été ramené hors de l'entrée du trou, & retenu dans cette poſition par une épingle *e*, fichée de part en part, ou tranſverſalement, dans la tige du pédicule. Le poudrier eſt plein d'eau, & le but de l'expérience eſt de ſavoir ſi les feuilles pompent l'humidité par la ſurface extérieure de leur pédicule.

LORSQUE l'on met en expérience des feuilles dont le pédicule ne ſauroit être coudé un peu fortement ſans riſquer de ſe rompre, on doit pratiquer dans la plaque de plomb *p*, ou ſim-

plement dans une planche, des trous beaucoup plus grands que ceux dont je viens de parler.

La Figure 3 eſt celle d'un inſtrument que je nommerois volontiers un *porte-tube.* C'eſt un cadre de bois *C*, ſoutenu ſur un pied, *S*, *S.* Ce cadre porte deux traverſiers *T*, *T*, d'un pouce d'épaiſſeur, dans leſquels ont été pratiqués pluſieurs trous *t*, *t*, *t*, qui ne les traverſent pas de part en part, mais qui vont mourir près de leur ſurface inférieure. Dans chacun de ces trous eſt engagé le bout inférieur d'un tube de verre *v*, *v*, *v*, plein d'eau ou de quelque autre liqueur. Une feuille *f*, *f*, eſt introduite dans ce tube par ſon pédicule. L'abaiſſement de la liqueur de *a* en *b*, exprime la quantité qui en a été pompée par la feuille. Les feuilles d'une même eſpece ont été plongées dans des tubes de même diametre; & on s'eſt aſſuré de l'égalité de ce diametre en introduiſant dans chacun de ces tubes une baguette de bois exactement cylindrique, & qui en rempliſſoit toute la capacité. Le plus ou le moins de liberté avec lequel cette baguette entroit dans les différens tubes, indiquoit le plus ou le moins de capacité de chacun. On mettoit à part ceux qui après avoir été ainſi calibrés, étoient trouvés égaux en diametre. *A*, *A*, ſont

deux liſtes de bois, dont les extrémités ſont attachées aux montans du cadre, & qui ſervent à ſoutenir les feuilles qui n'ont pas de la conſiſtance. De petits morceaux de papier appliqués ſur les traverſiers, indiqueront l'heure & le jour où les feuilles auront été miſes en expérience. Entre ces feuilles les unes n'auront point été enduites; d'autres l'auront été dans la ſurface ſupérieure, d'autres dans la ſurface inférieure, d'autres enfin dans les deux ſurfaces.





SECOND MEMOIRE.

De la direction & du retournement des feuilles ; & à cette occasion de la perpendicularité & du repliement des tiges.

X X.

Direction naturelle des feuilles.

LE Mémoire précédent a été principalement employé à faire connoître une des plus importantes fonctions des feuilles, celle de pomper la rosée. Je rapporterai dans celui-ci des faits qui rendront cette destination encore plus évidente.

M. DODART (*) est le premier qui aît observé que les arbres poussent leurs branches inférieures dans une direction à-peu-près parallele au sol sur lequel ils sont plantés. Mais on n'avoit point donné jusqu'ici à la *direction* des feuilles l'attention qu'elle méritoit. Elle n'a pas échappé à M. CALANDRINI ; & quoique je

(*) Hist. de l'Acad. Roy. des Sc. 1699.

l'eusse aussi entrevue, je dois à cet excellent Professeur d'en avoir mieux saisi tout ce qu'elle renferme d'essentiel.

Les feuilles, soit celles des herbes, soit celles des arbres, sont toujours dirigées de façon que leur surface supérieure regarde le ciel ou l'air libre, [*Pl. III & IV*, *s*, *s*, *s*.] l'inférieure, la terre ou l'intérieur de la plante [*Pl. III & IV*, *i*, *i*, *i*.

Les expériences que j'ai rapportées dans le premier Mémoire, (VI, XV, XVI.) nous donnent la cause finale de la direction des feuilles. La surface supérieure étant principalement destinée à servir de défense ou d'abri à la surface inférieure, devoit regarder le ciel ou le plein air. La surface inférieure ayant pour une de ses principales fonctions de pomper la rosée ; devoit regarder la terre ou l'intérieur de la plante.

Dans les especes, telles que les *Polypodes*, les *Fougeres*, dont les graines naissent sur les feuilles, ces graines sont logées dans la surface inférieure : la surface supérieure toujours tournée vers le ciel ou le plein air, leur sert manifestement de défense.

X X.

Du retournement des feuilles en général.

MAIS il eſt une infinité d'accidens qui peuvent changer la direction des feuilles. Indépendamment de ceux qui arrivent naturellement, la main de l'Homme en occaſione un grand nombre. Un Jardinier ne ſauroit ranger les branches d'un arbre, qu'il ne faſſe prendre aux feuilles de nouvelles poſitions. Comment donc arrive-t-il qu'elles préſentent toutes leur ſurface ſupérieure à l'air libre? On a beaucoup admiré le retournement de la *Radicule* dans les graines ſemées à contre-ſens. On n'a pas moins admiré le mouvement des racines qui ſuivent ceux d'une éponge imbibée d'eau. Les feuilles, ſi ſemblables aux racines dans une de leurs principales fonctions, leur reſſembleroient-elles encore par la ſinguliere propriété de ſe retourner, ou de changer? Nous nous ſommes convaincus, M. CALANDRINI & moi, de la vérité de cette conjecture, par diverſes expériences: voici le précis de celles que j'ai tentées.

J'AI incliné ou courbé [*Pl. VI*, *Fig.* 2.] des jets de plus de vingt eſpeces de plantes ſoit

herbacées (*), soit *ligneuses* (**); & je les ai tenues fixées dans cette situation. Les feuilles de tous les jets ayant été mises dans une position contraire à celle qui leur est naturelle, j'ai eu bientôt le plaisir de les voir se retourner, & reprendre leur direction ordinaire. J'ai réitéré l'expérience sur le même jet, jusqu'à quatorze fois consécutives, sans que cet admirable retournement ait cessé de s'y opérer.

MAIS donnons plus d'étendue à ce sujet: il en est bien digne.

XXII.

Différentes manieres de procurer le retournement des feuilles.

RIEN de plus facile que d'incliner un jet, &

(*) Especes herbacées.
1. L'*Atriplex*,
2. La *Belle de Nuit*,
3. La *Julienne*,
4. La *Mauve de la grande espece*,
5. La *Mauve de la petite espece*,
6. L'*Ortie*,
7. Le *Soleil*.
8. Le *Trefle*,
9. La *Vinaigrette*, &c.

(**) Especes ligneuses.
1. L'*Abricotier*,
2. Le *Cerisier*,
3. Le *Framboisier*,
4. Le *Frêne*,
5. Le *Figuier*,
6. Le *Laurier-Cerise*,
7. Le *Lilas*,
8. Le *Noyer*,
9. Le *Prunier*,
10. Le *Poirier*,
11. La *Ronce*,
12. Le *Rosier*,
13. La *Vigne*, &c.

de

de le retenir dans cette ſituation. Une petite corde ou un ſimple fil, [*Pl. VI, Fig.* 2, *l.*] attaché par un bout à l'extrémité ſupérieure du jet, & par l'autre à un petit bâton fiché en terre, en fournit le moyen.

COMME il ne s'agit que de mettre les feuilles dans une direction oppoſée à celle qui leur eſt naturelle (XX.), toute inclinaiſon ou toute diſpoſition du jet, propre à produire cet effet, ſera convenable.

AINSI, tantôt on inclinera le jet perpendiculairement en embas; tantôt on le courbera obliquement ou horiſontalement, ſuivant la diſpoſition actuelle des feuilles.

XXIII.

Manieres diverſes dont s'opere le retournement des feuilles. Différentes directions que prennent les feuilles relativement à la poſition du jet à l'horiſon.

LE retournement des feuilles s'exécute ſur le pédicule : le degré de ſoupleſſe dont il eſt doué, lui permet de ſe prêter à tous leurs mouvemens. Tantôt il ſe replie ou ſe courbe en

différens endroits : tantôt il ſe contourne en maniere de vis. Quelquefois il ſe contourne & ſe replie à la fois, ce qui donne lieu à des inflexions remarquables. Ordinairement le plus grand effort ſe fait dans ſon extrémité inférieure [*Pl. IV*, *c*, *c*, *c*.]; mais la ſupérieure n'en eſt pas toujours exempte.

SOUVENT la feuille ſe retourne, ſans que l'inclinaiſon du pédicule ſur la tige, change d'une maniere ſenſible. Mais dans d'autres circonſtances, on obſerve ici des variétés conſidérables.

ELLES m'ont paru dépendre principalement de la poſition du jet relativement à l'horiſon. C'eſt ce qu'il eſt aiſé de voir ſur la *Vigne* & ſur la *Ronce*.

LORSQUE le jet [*Pl. III.*] s'éleve perpendiculairement, les feuilles [*f*, *f*, *f*.] s'inclinent vers ſon extrémité ſupérieure, *S*; les pédicules forment alors avec le jet un angle [*a*, *a*, *a*.] aigu, dans l'intérieur duquel les boutons [*b*, *b*, *b*.] ſe trouvent placés.

LORSQUE le jet [*Pl. IV.*] penche vers la terre, les feuilles [*f*, *f*, *f*,] ſont inclinées en

ſens contraire ; l'angle aigu [*a*, *a*, *a*] que les pédicules forment avec lui, regarde alors vers l'origine [*J*] du jet, & les boutons [*b*, *b*, *b*] ſont hors de cet angle, ou de l'*aiſſelle* des feuilles.

ENFIN lorſque le jet [*Pl. V.*] eſt horiſontal, les pédicules lui ſont perpendiculaires.

CE que je viens de dire de différens jets, peut s'obſerver auſſi ſur différentes portions du même jet. Mais il eſt une autre cauſe de ces variétés, dont je ne parle pas encore, & que je ferai connoître ailleurs.

LES feuilles au lieu de tourner ſur leur pédicule pour préſenter leur ſurface ſupérieure à l'air libre, ſe renverſent quelquefois ſur la branche, juſqu'à s'y appliquer par leur ſurface inférieure. D'autrefois elles ne font que ſe contourner plus ou moins.

LE mouvement dont je parle, ſe manifeſte dans les feuilles, dès leur ſortie du bouton, & avant même qu'elles aient commencé à ſe déployer.

X X I V.

Description particuliere du retournement des feuilles d'un jet de Vigne.

Nous venons de considérer d'une vue générale le retournement des feuilles. Observons de plus près ce mouvement singulier. Voyons les feuilles se retourner, & suivons les progrès de leur retournement.

Dans le mois de Septembre, j'ai courbé (XXII) en arc de cercle, un jet de *Vigne*, portant quatre grandes feuilles, deux de chaque côté. Après l'opération, la position du jet & celle des feuilles étoient telles que je vais l'exposer.

Le jet étoit courbé d'orient en occident. Il croisoit le méridien à angles droits. La surface supérieure des feuilles regardoit directement la terre. L'extrémité supérieure de celles qui étoient situées à la droite du jet, étoit tournée vers le nord. L'extrémité supérieure de celles qui étoient à la gauche, regardoit le midi. Le jet étoit assez isolé.

Au bout d'environ deux jours, la direction

des feuilles a commencé à changer. La ſurface ſupérieure n'a plus regardé la terre qu'obliquement. Cette obliquité a augmenté de jour en jour. Bientôt le plan de chaque feuille, auparavant parallele à la terre, lui eſt devenu perpendiculaire : la ſurface des feuilles, ſituées ſur la droite du jet, s'eſt préſentée directement au nord. Celle des feuilles ſituées du côté oppoſé s'eſt tournée vers le midi.

ENFIN le retournement ayant continué, la ſurface inférieure des feuilles s'eſt offerte de nouveau à la terre ; la ſurface ſupérieure au zénith. L'extrémité ſupérieure des feuilles placées à la droite du jet, a regardé alors le midi : celle des feuilles placées ſur la gauche, a regardé le nord.

XXV.

Vûe de l'intérieur du pédicule des feuilles.

J'AI dit, (XXIII.) que le pédicule ſe contournoit dans le retournement des feuilles, & que le principal effort ſe faiſoit à ſon extrémité inférieure [*Pl. IV*, *c*, *c*, *c*.]. J'ai partagé avec un ſcalpel, ſuivant leur longueur, pluſieurs pédicules de feuilles de *Vigne* [*Pl. VI*, *Fig.* 1.]. J'ai remarqué pendant cette petite

opération, que le fcalpel divifoit plus facilement les extrémités [A, A.], que le milieu ou le corps [B.] du pédicule.

AYANT préfenté à la loupe les parties divifées, j'ai obfervé que les extrémités [a, b, c, d,] étoient formées d'une fubftance plus fpongieufe, plus tranfparente & plus brune, que celle qui formoit le corps [b, c,] du pédicule.

C'EST à cette fubftance fpongieufe que les extrémités du pédicule doivent le degré de foupleffe qui leur eft propre, & qui leur permet d'obéir aux divers mouvemens de la feuille.

XXVI.

Que les jeunes feuilles fe retournent plus promptement que les feuilles qui font plus avancées en âge : que les feuilles endurcies ne fe retournent prefque plus.

TOUTES chofes d'ailleurs égales, les jeunes feuilles fe retournent plus promptement que celles qui font plus avancées en âge. Les premieres ont un degré de foupleffe que les autres ne fauroient avoir. De-là vient en partie, que cette expérience n'a que peu ou point de fuccès fur la fin de l'Automne, comme je l'ai

éprouvé. Les feuilles ſont alors trop endurcies.

XXVII.

Que les feuilles des plantes herbacées *ſe retournent plus promptement que celles des plantes* ligneuſes.

Les feuilles des herbes ſe retournent plus promptement que celles des arbres. Entre pluſieurs expériences qui m'en ont convaincu, je ne rapporterai que celle-ci.

Le 12 Septembre, à neuf heures du matin, j'ai incliné un jet de *Vigne* & un pied d'*Atriplex*; à une heure, pluſieurs des feuilles de l'*Atriplex* avoient commencé à ſe retourner; mais celles de la *Vigne* n'avoient fait aucun mouvement.

XXVIII.

Que les feuilles des arbres toujours verds ſe retournent comme celles des autres arbres.

Les feuilles des arbres toujours verds ſe retournent-elles auſſi promptement que celles des autres arbres ? Je m'en ſuis convaincu en inclinant un jet de *Laurier-ceriſe*, & un jet de *Vigne*, qui paroiſſoient à-peu-près du même âge

Les feuilles du *Pin*, & celles du *Sapin*, quoique si différentes des feuilles de la plupart des autres arbres (XV.), savent cependant se retourner.

XXIX.

Que les feuilles se retournent la nuit comme le jour.

Pour savoir si les feuilles se retournent pendant la nuit, j'ai fait l'expérience suivante.

Le 20 Juillet, à huit heures du soir, j'ai renversé deux jets de *Vigne*; l'un de ces jets portoit quinze feuilles l'autre neuf. Le lendemain matin, à quatre heures & demie, chaque jet montroit trois feuilles qui avoient repris leur situation naturelle. Le temps étoit couvert, & la rosée peu abondante.

XXX.

Que les feuilles se retournent plus promptement dans un temps chaud & serein, que dans un temps frais & pluvieux.

Le retournement des feuilles se fait plus promptement dans un temps chaud & serein,

que dans un temps frais & pluvieux. Des feuilles qui appartenoient à des jets courbés en été, dans un temps pluvieux & où le thermometre ne se tenoit qu'aux environs du douzieme degré au-dessus de la congelation, ont mis quatre jours à reprendre leur premiere direction; pendant que de semblables feuilles, à la même exposition, & qui tenoient à des jets mis en expérience la semaine suivante, mais dans un temps serein, & dont la température étoit de vingt à vingt-un degrés, n'ont employé que deux jours à leur retournement.

XXXI.

Promptitude du retournement des feuilles à un soleil ardent.

La promptitude avec laquelle les feuilles se retournent à un soleil ardent, est très-remarquable. J'ai vu les feuilles d'un pied d'*Atriplex* que j'avois placé contre un abri le 14 Septembre, après l'avoir recourbé, reprendre leur position ordinaire, dans l'espace de deux heures. Le thermometre étoit dans l'ombre au dix-huitieme degré.

XXXII.

Que plus le nombre des retournemens augmente, & plus ils s'operent lentement.

PLUS le nombre des retournemens augmente, & plus ils exigent de temps pour être rendus complets : les fibres perdent peu-à-peu leur souplesse, & ne jouent plus avec la même facilité. La table qui suit, où j'ai désigné les temps des inversions de trois jets de Vigne, fera mieux juger de ce que je viens de dire.



TABLE *des Inversions de deux sarmens de* Vigne.

Août	1.	2.	3.
22.	1. Inversion.	1. Inversion.	1. Inversion. NB. Ce jét avoit déja subi une inversion ; ainsi celle-ci n'est proprement que la 2e.
23.	Les feuilles avoient achevé de se retourner.	Les feuilles avoient achevé de se retourner.	. . . . . .
24. 2. h. soir.	2. Inversion.	2. Inversion.	. . . . . .
25. après midi.	Le retournement étoit complet.	Le retournement étoit complet.	. . . . . .
26. 10. h. matin.	. . . . . .	. . . . . .	2. Inversion.
29. 9. h. matin.	3. Inversion.	3. Inversion.	. . . . . .

Sept.	1.	2.	3.
1. 10. h.	4. Inversion.	4. Inversion.	3. Inversion.
4. 6. h. matin.	Le retournement s'étoit fait.	Le retournement s'étoit fait.	Le retournement s'étoit fait.
5. 8. h. matin.	5. Inversion.	5. Inversion.	4. Inversion.
10.	Les feuilles ayant achevé de se retourner, j'ai fait la 6. Inversion.	Les feuilles ayant achevé de se retourner, j'ai fait la 6. Inversion.	Comme 1 & 2. 5. Inversion.
18. . . .	Le retournement étoit encore incomplet.	Rompu par accident.	Le retournement étoit parfait.
. . . .	Le mauvais état des feuilles ne m'a pas permis de pousser l'expérience plus loin sur ce jet, ainsi que sur le 3e.	. . .	

On voit par cette table, que des feuilles qui n'avoient mis qu'un jour à se retourner après la premiere & la seconde inversion, en ont mis quatre à le faire après la quatrieme inversion, & huit après la sixieme. La température de l'air étoit demeurée à-peu-près la même pendant toute la durée de l'expérience.

XXXIII.

Altérations qui surviennent aux feuilles qui se sont retournées plusieurs fois.

Les feuilles qui ont subi plusieurs inversions, paroissent s'amincir, leur surface inférieure se desséche & semble s'écailler. Le pédicule souffre une altération analogue : il noircit & se gerse çà & là, mais sur-tout aux endroits où il est le plus tourmenté.

L'altération qui survient aux feuilles qui se sont retournées plusieurs fois, est naturelle : non seulement leurs fibres étant fort tourmentées, doivent recevoir moins de sucs & par conséquent se resserrer : mais peut-être encore, que celles de la surface inférieure demandent d'être à l'ombre, & à un certain dégré d'humidité ; or, dans l'expérience dont il s'agit,

on préſente cette ſurface aux rayons du ſoleil.

Ce que je viens de dire ſur la cauſe de l'altération des feuilles dans le retournement, n'eſt pas une ſimple conjecture, c'eſt preſque une conſéquence néceſſaire des expériences que j'ai rapportées dans les articles VI. & XVI. de cet ouvrage. En effet, la ſurface inférieure des feuilles étant principalement deſtinée à recevoir l'humidité, ſes fibres doivent avoir été miſes à l'épreuve de l'eau. La ſurface ſupérieure, au contraire étant principalement deſtinée à mettre la ſurface inférieure à couvert des impreſſions du ſoleil, les fibres de cette ſurface doivent avoir été rendues capables de ſoutenir l'action de cet aſtre.

J'ai cherché à juſtifier ce raiſonnement par une expérience : j'ai ajuſté les feuilles de quelques arbres, de maniere que leur ſurface inférieure a été expoſée au ſoleil pendant deux mois d'été. Lorſque j'ai enſuite examiné ces feuilles, j'ai remarqué ſur leur ſurface inférieure, des endroits dont les fibres avoient noirci & s'étoient deſſéchées.

XXXIV.

Du repliement des tiges & des branches en général. Observation de DODART. *Expérience de l'Auteur pour démontrer le repliement des tiges. Que le* Gui *fait une exception remarquable à la loi du redressement des tiges.*

LES feuilles ne sont pas les seules parties de la plante exposées à nos yeux, où l'on observe le mouvement singulier dont nous parlons. La tige & les branches y participent aussi plus ou moins, à proportion de leur souplesse. De jeunes tiges inclinées vers la terre, se redressent peu-à-peu, & regagnent la perpendiculaire. Dans celles qui n'ont de libre que l'extrémité, c'est cette extrémité qui se redresse.

M. DODART est encore le premier qui ait observé ce fait (*). Des *Pins*, qu'un orage avoit abattus sur le penchant d'une colline, attirerent l'attention de cet habile Physicien. Il remarqua avec surprise que toutes les sommités des branches s'étoient repliées sur elles-mêmes

(*) Voyez le Mémoire qui a pour titre: *Sur l'affectation de la perpendiculaire remarquable dans toutes les tiges, dans plusieurs racines, & autant qu'il est possible, dans toutes les branches des plantes.* Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, Année 1700.

pour regagner la perpendiculaire, en ſorte que ces ſommités formoient avec la partie inclinée, un angle plus ou moins ouvert, ſuivant que le ſol étoit plus ou moins oblique à l'horiſon. M. DODART cite à ce ſujet l'exemple de quelques plantes qui croiſſent dans les murs, telles que la *Pariétaire*, qui après avoir pouſſé horiſontalement, ſe redreſſent pour ſuivre la direction du mur. Mais il ne paroît pas qu'il ait fait des expériences pour approfondir davantage la nature de ce mouvement des tiges. Il s'eſt contenté d'en faire quelques-unes ſur le retournement du germe dans les graines ſemées à contre-ſens (*), & dont j'ai parlé au commencement de ce Mémoire. (XXI.)

LE 8 Octobre, j'ai incliné perpendiculairement en embas un pied de *Mercuriale*, après l'avoir dépouillé d'une partie de ſes feuilles [*Pl. VI*, *Fig.* 2.]. Je l'ai retenu fixé de cette maniere par un fil [*l*] attaché à-peu-près vers le milieu de la longueur de la tige. Dans cette poſition, les feuilles [*f*, *f*,] préſentoient leur ſurface inférieure [*i*, *i*.] au ciel. Le thermometre de M. de REAUMUR étoit alors à 11 degrés.

(*) Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année 1700.

Au bout de deux jours, l'extrémité supérieure [*Pl. VII*, *S.*] de la plante s'étoit redressée ; sa direction étoit à-peu-près perpendiculaire à l'horison. Les feuilles [*f*, *f.*] avoient leur surface supérieure [*s*, *s.*] tournée vers le ciel. On observoit que la principale inflexion de la tige s'étoit faite dans un des nœuds [*n.*] ; & c'est une observation que j'ai eu depuis bien des occasions de répéter.

Le *Gui* fait une exception très-remarquable à la loi qui veut que toute plante inclinée se redresse. Cette singuliere plante *parasite* conserve indifféremment toutes les positions sous lesquelles le hasard l'a fait naître. Je ne suis pas le premier qui en ait fait la remarque. M. Duhamel m'a prévenu là-dessus dans un Mémoire fort curieux sur le *Gui*, qui se trouve parmi ceux de l'*Académie Royale des Sciences*.

XXXV.

Diversité de direction des feuilles dans les plantes isolées & dans les plantes voisines d'un abri.

Dans les plantes isolées [*Pl. VIII.*], & sur les tiges, ou sur les branches perpendiculaires à l'horison, les feuilles [*f*, *f*, *f.*] se disposent ;

de maniere que leur ſurface inférieure [*i*, *i*, *i.*] regarde la terre.

DANS les plantes [*Pl. IX.*] voiſines d'un abri [*A*, *A*, *A*, *A.*], & ſur les tiges ou ſur les branches paralleles à l'horiſon, les feuilles [*f*, *f*, *f.*] préſentent leur ſurface inférieure [*i*, *i*, *i.*] à l'abri ou à l'intérieur de la plante.

EXCEPTEZ dans le premier cas, les feuilles dont le pédicule eſt ſi long & ſi délié qu'il ne peut les ſoutenir dans une ſituation horiſontale.

XXXVI.

Changemens que le ſoleil produit dans la direction des feuilles. Leur nutation. *Obſervations de l'Auteur ſur ce ſujet. Influence des abris ſur la direction des plantes. Indication d'une échelle à dreſſer pour déterminer les degrés de cette influence.*

LE ſoleil, par ſon action ſur la ſurface ſupérieure des feuilles, change ſouvent leur direction, & les détermine à ſe tourner de ſon côté. Cela étoit connu des Phyſiciens ; & ils ont nommé ce mouvement la *nutation* des plantes.

CETTE nutation eſt beaucoup plus ſenſible dans les feuilles des herbes, que dans celles des

arbres. J'ai obſervé que celles de la grande (*) & de la petite *Mauve*, celles du *Trefle* & de l'*Atriplex*, ſuivent en quelque ſorte le cours du ſoleil : en ſorte que le matin ces feuilles [*Pl. X.*] regardent le levant [*Fig.* 1.] ; vers le milieu du jour, le midi [*Fig.* 2.] ; le ſoir, le couchant [*Fig* 3.].

PENDANT que le ſoleil demeure ſous l'horiſon, & en temps couvert ou pluvieux, les feuilles des plantes que je viens de nommer, ſe diſpoſent horiſontalement, & préſentent leur ſurface inférieure à la terre.

LES phénomenes du *Tourne-ſol* n'ont donc rien de particulier ; & preſque toutes les plantes herbacées deviendront ſans doute des *Tourne-ſols* pour l'Obſervateur qui les ſuivra avec attention.

LES feuilles de la plupart des plantes *ligneuſes* ont trop de roideur pour ſe prêter auſſi facilement à toutes les impreſſions du ſoleil. J'ai vu cependant des pieds de *Troëne* dont toutes les feuilles regardoient le levant, parce qu'elles avoient derriere elles à une diſtance d'environ une toiſe, un arbre qui leur cachoit le cou-

(*) Cette eſpece eſt connue des fleuriſtes ſous le nom de *Paſſe-roſes*.

chant & le midi. J'ai fait depuis plusieurs autres observations du même genre. Je n'en détaillerai qu'une seule.

SUR un jet [*Pl. XI*, *Fig.* 1.] de *Rosier* horisontal, j'ai observé deux directions différentes des feuilles, toutes deux très-dignes d'attention. Les feuilles [*V*, *V.*] qui étoient placées sur la partie supérieure du jet, sur celle qui regardoit le ciel, étoient dirigées de façon que le plan de leurs folioles [*f*, *f*, *f*, *&c.*] étoit vertical. Leur surface supérieure [*s*, *s*, *s.*] regardoit le soleil ; & le pédicule [*P*, *P.*] commun de chaque feuille étoit incliné vers cet astre. Les feuilles [*C*, *C*, *C*,] qui avoient crû sur la partie latérale & inférieure du jet, s'étoient courbées en forme de gouttiere [*G*, *G.*], dont la concavité étoit tournée vers le soleil.

QUELQUEFOIS toute la plante s'incline vers le soleil, & en suit les mouvemens. C'est ce que j'ai souvent observé sur des pieds d'*Amaranthe à feuilles pourpres*, & sur des pieds de *soleil* qui n'avoient pas encore fleuri.

J'AI observé dans des bleds, que le plus grand nombre des épis étoient inclinés vers le levant, le midi, ou le couchant, & très-peu

vers le nord. J'ai observé la même chose dans des planches de fleurs, & en particulier dans des planches de *Jacinthes*.

Les plantes voisines d'un abri, fuient cet abri, & s'inclinent en avant plus ou moins, selon qu'elles en sont plus ou moins éloignées. Elles semblent chercher le soleil, & tâcher d'exposer à ses regards toutes les parties de leur corps.

J'ai eu dessein de faire des expériences pour m'instruire de la distance où un abri peut faire sentir son impression à une plante, & de mesurer l'angle que cette plante formeroit alors avec le sol. Je voulois dresser une échelle de tous les angles, depuis la plus grande distance de l'abri jusqu'à la plus petite.

XXXVII.

*Que le soleil fait revêtir aux feuilles la forme d'entonnoir ou de gouttiere. Observations sur le jeu des folioles de l'*Acacia. *Effets du soleil & de la rosée sur ces folioles.*

Un autre effet très-remarquable de l'action du soleil sur les plantes, c'est de rendre la surface supérieure de leurs feuilles concave [*Pl. XI*,

Fig. 1. *c*, *c*, *c*. *Fig.* 2. *s*, *s*, *s*.], en maniere d'entonnoir ou de gouttiere, dont la profondeur varie suivant l'espece, ou le degré de chaleur. Ordinairement les feuilles des herbes s'applatissent, lorsque le soleil cesse d'agir sur elles; mais celles des arbres m'ont paru se ressentir plus longtemps de son action. J'en excepterai cependant celles de l'*Acacia*, dont les mouvemens, quoique très-connus des Botanistes, doivent trouver place ici.

Les feuilles de l'*Acacia* [*Pl. XII.*] sont composées de dix-neuf à vingt-une petites feuilles ou *Folioles* [*f*, *f*, *f*, *&c.*] oblongues, rangées par paires sur un pédicule commun [*P*, *P*, *P*.] (IX.). Ce pédicule ne porte à son extrémité qu'une seule foliole [*e*, *e*, *e*.], & delà vient que le nombre de ces petites feuilles est ici impair.

Pendant le jour, en temps frais & couvert, la direction des folioles est parfaitement horisontale [*Fig.* 1.]; mais dès que le soleil vient à donner directement sur une partie de l'arbre, toutes les feuilles comprises dans cette partie, se ploient en forme de gouttiere [*Fig.* 2.], dont la profondeur augmente à proportion de la chaleur. Lorsqu'elle est très-forte, les folioles de

chaque côté ſe rapprochent tellement les unes des autres, qu'elles parviennent à ſe toucher. Celle qui eſt placée à l'extrémité [*e.*] du pédicule, s'éleve alors perpendiculairement, & ferme la gouttiere.

A meſure que le ſoleil ſe retire, ou que la chaleur diminue, la gouttiere s'élargit, les folioles s'abaiſſent, & reprennent peu-à-peu leur premiere direction.

Elles ne la conſervent pas néanmoins pendant la nuit : après le coucher du ſoleil, & ſurtout lorſque la roſée eſt abondante, on les voit ſe renverſer, & ſe fermer en ſens contraire à celui dans lequel elles s'étoient fermées pendant le jour. Alors c'étoit la ſurface ſupérieure des folioles qui compoſoit l'intérieur de la gouttiere [*Fig.* 2. *s*, *s*, *s.*]; préſentement c'eſt la ſurface inférieure [*Fig.* 3. *i*, *i*, *i.*].

La même gradation qu'on obſerve dans l'effet que produit la chaleur ſur ces feuilles, je l'ai auſſi obſervée dans celui qu'y produit la roſée. J'ai remarqué que celles qui ſont les plus baſſes, ſe ferment avant celles qui ſont plus élevées; & je l'avois déja conclu de la direction du mouvement de la roſée.

En même temps que les feuilles de l'*Acacia* revêtent la forme d'une gouttiere, chaque foliole la revêt aussi, mais d'une maniere moins sensible.

Les feuilles de l'*Acacia* tournent encore sur elles-mêmes, ou sur leur pédicule propre [*Fig.* 2. *p*, *p*, *p*.]. Au lieu de se trouver placées les unes à côté des autres dans le même plan, celles d'un même côté se trouvent quelquefois placées les unes au dessus des autres, en différens plans.

Au reste en décrivant le jeu des feuilles de l'*Acacia*, j'ai décrit celui de toutes les feuilles de même genre.

XXXVIII.

Effet des rosées de l'Automne sur les feuilles de diverses plantes.

Nous avons vu que le soleil donne une forme creuse à la surface supérieure des feuilles, (XXXVII.) : lorsque j'ai considéré celles de différentes especes de plantes, vers le milieu de l'Automne, après des rosées très-froides & très-abondantes, j'ai observé que la plupart étoient creusées en sens contraire ; leur surface inférieure étoit devenue très-concave.

XXXIX.

Plantes herbacées *mises en expérience sur une fenêtre, & dont les feuilles présentoient toujours leur surface supérieure à l'air libre.*

J'AI transplanté *en motte* dans des vases, des pieds de *Mauve* & de *Tresle :* j'ai placé ces vases sur la fenêtre de mon cabinet. Au bout de quelques heures, j'ai vu toutes les feuilles présenter leur surface supérieure à l'air extérieur; l'inférieure étoit alors parallele aux verres de la fenêtre. J'ai tourné les vases, & j'ai présenté la surface inférieure à l'air extérieur: bientôt les feuilles ont commencé à se retourner; & en moins de vingt-quatre heures elles ont achevé de reprendre leur premiere direction.

J'AI répété plusieurs fois cette expérience avec succès; & j'ai toujours observé que le plus ou le moins de chaleur de l'air rendoit le retournement des feuilles plus ou moins prompt.

XL.

Jets de Vigne *détachés de leur sujet & mis en expérience les uns dans un cabinet, les autres dans un cellier. Direction de leurs feuilles.*

Même expérience sur les feuilles de la Mauve *& de l'*Acacia. Haricots *semés dans un cellier.*

J'ai coupé sur des seps de Vigne & sur des pieds de grande *Mauve*, des jets d'environ un pied & demi de longueur : j'en ai plongé l'extrémité inférieure dans des vases pleins d'eau ; & j'ai porté les uns dans mon cabinet, & les autres dans une espece de cellier qui ne recevoit de l'air que par des soupiraux assez étroits.

Les feuilles mises en expérience dans mon cabinet, ont présenté leur surface supérieure à la fenêtre. Celles de *Vigne* placées dans le cellier, se sont un peu détournées vers un des soupiraux. Mais celles de *Mauve* n'ont fait aucun mouvement.

Lorsque j'ai laissé la fenêtre ouverte, ou que le soleil a donné sur les feuilles, le retournement s'est exécuté avec plus de promptitude ; mais il a toujours exigé plus de temps que n'en exige celui des feuilles qui tiennent à la plante.

J'ai fait une semblable expérience sur les feuilles de l'*Acacia*. Celles que j'ai exposées au soleil dans des vases pleins d'eau, ont com-

mencé à ſe fermer un quart d'heure après. Celles que j'ai tenues à l'ombre, ſont demeurées horiſontales.

J'AI tourné trois à quatre fois un même jet de *Vigne* qui étoit plongé dans l'eau : ſes feuilles ont continué à ſe retourner, mais très-lentement, & d'une maniere fort imparfaite.

LES plantes qui ont été ſemées dans une cave, s'inclinent vers les ſoupiraux. Celles qui naiſſent dans une chambre, ſe tournent du côté des fenêtres.

DE jeunes *Haricots*, qui avoient été ſemés dans une ſerre, s'inclinoient pendant le jour vers la porte, & ſe relevoient à l'approche de la nuit.

X L I.

Tentatives pour changer par art la direction des feuilles. Effets d'une bougie allumée & d'un fer chaud ſur les feuilles de différentes plantes.

LES effets oppoſés que le ſoleil & la roſée produiſent ſur les feuilles de diverſes eſpeces de plantes, & en particulier ſur celles de l'*Aca-*

cia (XXXVI, XXXVII, XXXVIII, XXXIX.), peuvent être produits par art.

C'EST une expérience que j'ai cru devoir tenter. Le but que je me suis proposé en la faisant, n'est pas difficile à découvrir. J'ai cherché par-là à pénétrer la cause du retournement des feuilles.

VERS la fin du mois d'Août, sur les neuf heures du soir, j'ai présenté aux feuilles d'un *Acacia* la lumiere d'une bougie, de maniere que la pointe de la flamme en fût aussi près qu'il étoit possible sans les brûler.

J'AI vu aussi-tôt les folioles placées directement au-dessus de la bougie, se mettre en mouvement, & se rapprocher les unes des autres jusqu'à se toucher.

J'AI observé le même jeu dans toutes les folioles sous lesquelles j'ai fait passer la bougie. Ce mouvement a été très-prompt, soit que j'aie présenté la lumiere à la surface supérieure des feuilles, soit que je l'aie présenté à la surface inférieure.

MAIS cette expérience a beaucoup altéré les

feuilles sur lesquelles je l'ai tentée. Elles ont cessé de se fermer au soleil & à la rosée. Elles n'ont fait que languir pendant plusieurs jours; au bout desquels elles se sont desséchées.

Les fortes raisons que j'ai eu de soupçonner que la fumée sulphureuse de la bougie a eu beaucoup de part aux mouvemens dont je viens de parler, m'ont porté à me servir, pour cette expérience, d'un instrument moins suspect. J'ai donc eu recours à un fer chaud, & je l'ai tenu à une telle distance des feuilles, qu'il les a échauffé sans paroître leur nuire.

J'ai observé dans ces feuilles le jeu ordinaire. Mais il a été beaucoup moins prompt qu'à la lumiere de la bougie, quelquefois même il a été presque insensible. Et les feuilles n'ont pas laissé de souffrir : elles ont séché au bout de quelques semaines.

J'ai tenté ces deux expériences sur les feuilles de la *Vigne*, & sur celles de la *grande Mauve*, & de l'*Atriplex*. Plusieurs ont changé de position d'une maniere sensible. La bougie a excité dans celles de la *Vigne*, des especes de vibrations ou de balancemens semblables à ceux du balancier d'une montre. Le pédicule a été le

pivot ſur lequel ces balancemens ſe ſont exécutés. Mais je ne ſuis point parvenu à voir de retournement proprement dit. Peut-être que pour y réuſſir, il auroit fallu donner à cette expérience plus de temps que je ne lui en ai donné. Les feuilles demandoient apparemment d'être tenues à une chaleur moins forte, mais plus durable. Je réitérerai cette expérience avec plus de ſoin.

XLII.

*Plantes d'*Atriplex *miſes en expérience dans une étuve & ſur le ſoupirail d'un four à* poulets. *Réſultats de ces tentatives.*

Une autre maniere de faire cette expérience, à laquelle j'ai eu recours, a été d'y employer la chaleur de différentes étuves.

J'ai mis dans une petite étuve, des plantes d'*Atriplex* que j'avois tranſplantées *en motte* dans de petits vaſes. La chaleur de cette étuve a été à l'ordinaire de vingt à vingt-cinq degrés, & quelquefois de vingt-cinq à trente. J'ai laiſſé la porte de l'étuve ouverte d'environ trois doigts, pour donner de l'air, & prévenir par-là le deſſéchement des plantes.

Au bout d'un jour ou deux, les feuilles qui regardoient le bas de l'étuve, se sont relevées, & ont présenté leur surface supérieure, non à l'endroit le plus chaud de l'*étuve*, mais à l'ouverture de la porte.

J'ai répété plusieurs fois cette expérience, avec un succès à-peu-près semblable.

Sur le soupirail d'un four à *poulets* vertical (1), échauffé par la chaleur du fumier, j'ai couché horisontalement une plante d'*Atriplex*.

Bientôt la tige s'est mise en mouvement; mais ce n'a point été pour s'approcher de l'intérieur du four; ç'a été, au contraire, pour s'en éloigner. Elle s'est élevée peu-à-peu sur le soupirail, & elle s'est ensuite inclinée vers le plein air. Les feuilles ont suivi le mouvement de la tige; elles n'ont point offert leur surface supérieure à l'intérieur du four.

Au reste j'ai préféré pour ces expériences l'*Atriplex*, parce que j'ai observé que ces feuil-

(1) Art de faire éclorre & d'élever en toute saison des Oiseaux domestiques de toutes especes, soit par le moyen de la chaleur du fumier, soit par le moyen du feu ordinaire, Tome I, seconde Edition, second Mémoire, Pl. VI, Fig. 8.

les ont une grande disposition à se retourner.

XLIII.

Feuilles d'Acacia placées au-dessus d'une éponge imbibée d'eau. Indication de quelques expériences à tenter sur les feuilles au moyen de différentes vapeurs. Conjectures au sujet de certaines altérations que la rosée paroît produire sur les feuilles. Expérience à ce sujet.

J'AI placé sous des feuilles d'*Acacia* une grande éponge imbibée d'eau. Ces feuilles venoient d'être détachées de l'arbre, & elles étoient plongées par leur extrémité inférieure dans des vases pleins d'eau, sur lesquels elles s'élevoient un peu obliquement. Leur surface étoit à-peu-près plane, les folioles (XXXVI.) n'inclinant d'aucun côté, & formant un angle droit avec le pédicule commun. Les plus basses étoient à un pouce de l'éponge: les plus élevées en étoient distantes de cinq à six.

AU bout d'environ deux jours, les folioles se sont inclinées vers l'éponge. Celles d'un même côté se sont couchées les unes sur les autres, en s'approchant du pédicule commun. Elles ont formé avec lui un angle aigu, tourné vers l'éponge. Cet angle a été d'autant plus aigu,

aigu, que les folioles qui l'ont formé, ont été plus baſſès, ou plus près de l'éponge.

On pourroit tenter cette expérience d'une autre maniere : elle conſiſteroit à faire recevoir aux feuilles la vapeur de l'eau chaude.

Ce ſeroit même une expérience curieuſe, que de varier l'eſpece de la vapeur. Les différens effets que les différentes vapeurs produiroient ſur les feuilles, pourroient nous découvrir la véritable cauſe de certaines altérations qui leur ſurviennent, & dont quelques-unes ſont connues ſous les noms de *brouiſſure*; de *fouine*, &c.

Je dirai à cette occaſion, qu'ayant eſſayé d'arroſer pluſieurs fois à un ſoleil très-ardent, un cep de *Vigne* adoſſé contre un mur expoſé au midi, je ne ſuis point parvenu par-là à cauſer aucune altération dans les feuilles de ce cep. La figure ſphérique des gouttes de la roſée produiroit-elle dans les rayons de la lumiere des refractions nuiſibles aux feuilles? Ces gouttes ſeroient-elles, comme on l'a ſoupçonné, des eſpéces de verres brûlans? Les taches noires, ſouvent très-rondes, qu'on obſerve ſur les feuilles après de fortes roſées, ſembleroient

l'insinuer. Je voudrois qu'on tentât d'en produire de semblables sur les feuilles, au moyen de ces petits microscopes sphériques, qui sont entre les mains de tout le monde. Je ne sais cependant, si les matieres salines & sulphureuses qui s'élevent avec la rosée, ne sont pas ici des agens plus puissans.

X L I V.

Tentatives pour empêcher les mouvemens naturels des feuilles. Huile de Noix appliquée dans cette vue sur des feuilles de différentes especes. Résultats.

Après avoir tenté de produire par art dans les feuilles des mouvemens semblables à ceux que le soleil & la rosée y font naître (XLI, XLII, XLIII.), il convenoit de rechercher les moyens d'empêcher ces mouvemens, de les retarder ou de les modifier. C'étoit une autre voie de parvenir à la connoissance des causes qui operent le retournement des feuilles.

Dans cette vue j'ai fait plusieurs expériences. Je me bornerai ici à en indiquer quelques-unes.

J'ai piqué avec une épingle de moyenne

groſſeur, des feuilles d'*Acacia*, & des feuilles de *Vigne*. J'ai fort multiplié le nombre des piqûres dans les unes & dans les autres. Mais je n'ai point obſervé que cela ait apporté aucun changement dans le jeu des feuilles d'*Acacia*. Il n'en a pas été abſolument de même des feuilles de Vigne : il m'a paru que le retournement en étoit un peu rallenti. Celles dont je n'avois piqué que le pédicule, ſe ſont fanées en peu de temps. Elles ont ceſſé de recevoir la nourriture qui leur étoit néceſſaire : les petites plaies faites au pédicule avoient déchiré les conduits ſéveux.

J'ai vu des feuilles de *grande Mauve* qui ne jouoient point au ſoleil (XXXVI.). Il ne leur reſtoit que les principales fibres, de petits Inſectes avoient dévoré la ſubſtance intermédiaire ; ils avoient fait à ces feuilles un nombre preſque infini de trous.

J'ai coupé à des feuilles de *Vigne* quelques-unes des principales nervures. Elles n'ont pas laiſſé de ſe retourner.

J'ai fait au pédicule de quelques autres, deux à trois fortes ligatures : deux de ces ligatures étoient aux extrémités du pédicule, la troiſieme

étoit au milieu. Cela n'a point empêché que plusieurs de ces feuilles ne se soient retournées.

Il en a été à-peu-près de même lorsqu'au lieu de ligatures, j'ai fiché transversalement dans le pédicule deux à trois épingles de moyenne grosseur.

J'AI plongé des feuilles d'*Acacia* dans de l'huile de *Noix* : je les en ai retiré presque sur le champ. Immédiatement après, elles ont joué, mais plus foiblement qu'à l'ordinaire, & ce jeu n'a pas continué. Bientôt les folioles se sont détachées du pédicule commun, & sont tombées à terre, quoique très-vertes (XII.).

J'AI fait cette expérience d'une autre maniere. J'ai huilé, avec un pinceau, toutes les folioles de quelques feuilles d'*Acacia*. J'ai huilé les unes dans leur surface supérieure : les autres l'ont été dans la surface opposée. Celles-ci ont paru moins sensibles aux impressions de la rosée. Celles-là l'ont été moins à l'action du soleil.

DES feuilles de *Vigne* qui avoient été enduites dans l'une & l'autre surface, n'ont pas laissé de se retourner.

X L V.

Expériences qui démontrent que les feuilles des plantes terreſtres ſe retournent dans l'eau comme dans l'air.

Les plantes terreſtres n'étant pas appellées à vivre dans l'eau, il y avoit lieu de douter ſi leurs feuilles ſe retourneroient dans ce fluide comme elles ſe retournent dans l'air. Les expériences qui pouvoient décider cette queſtion, étoient faciles & méritoient d'être faites.

Le 3 de Septembre, ſur les ſept heures du matin, j'ai fait entrer dans un grand vaſe plein d'eau, un jet de *Vigne* portant deux jeunes feuilles. Je l'ai diſpoſé de maniere que la ſurface ſupérieure des feuilles regardoit le fond du vaſe, & qu'elles avoient au deſſus d'elles deux à trois pouces d'eau.

A une heure après midi, ces feuilles avoient déja fait un mouvement très-ſenſible. Le thermometre ſe tenoit alors aux environs du vingtieme degré, & le ſoleil dardoit ſes rayons dans le vaſe dès le matin.

Le jour ſuivant, ſur le ſoir, les feuilles

avoient achevé de se retourner : leur surface supérieure regardoit le ciel.

J'AI fait la même expérience, & dans le même temps, sur des feuilles d'*Acacia*, que j'ai plongées presque perpendiculairement dans des cloches de verre pleines d'eau. Dès que le soleil a commencé d'échauffer ces vases, toutes les feuilles se sont fermées comme elles auroient fait dans l'air. (XXXVII.) Elles se sont ouvertes insensiblement à mesure que le soleil s'est abaissé vers l'horison. Elles étoient parfaitement étendues à l'approche de la nuit : situation qu'elles ont conservée jusqu'au lendemain matin. Mais le retour du soleil sur l'horison n'a pas produit sur ces feuilles, des mouvemens aussi sensibles que ceux qu'il y avoit produit la veille. Dès le troisieme jour les folioles sont demeurées parfaitement immobiles.

XLVI.

Différentes expériences qui prouvent, que le retournement des feuilles ne laisse pas de s'opérer, quoiqu'elles aient été détachées de la plante. Diverses manieres de procéder dans ces expériences.

J'AI dit que le retournement des feuilles

s'exécute fur le pédicule (XXIII.) : mais j'ai dit auffi que ce retournement s'opere fouvent fans que le pédicule y ait aucune part : j'ai fait encore obferver qu'il n'eft point effentiel pour ce mouvement, que la partie de la tige à laquelle tient le pédicule, foit détachée de la plante, ou qu'elle faffe corps avec elle (XL.). Ces faits auroient pu me faire foupçonner que les feuilles avoient la propriété de fe retourner, quoiqu'elles fuffent féparées de la plante. Je n'avois cependant point encore formé ce foupçon, lorfque M. CALANDRINI m'apprit qu'il l'avoit vérifié par l'expérience fuivante.

Au fond d'un vafe plein d'eau, M. CALANDRINI avoit fiché perpendiculairement un petit bâton, à l'extrémité inférieure duquel tenoit une feuille de *Vigne*, dont la furface fupérieure regardoit le fond du vafe.

Au bout de quelques heures, M. CALANDRINI obferva que cette feuille s'étoit élevée, & avoit préfenté fa furface fupérieure au grand jour.

M. CALANDRINI ayant enfuite tourné le vafe, & mis ainfi la feuille dans une fituation oppofée à celle qu'elle avoit auparavant, remar-

qua qu'elle s'étoit contournée, pour offrir de nouveau sa surface supérieure au grand jour.

Cette expérience étoit trop de mon goût pour que je ne souhaitasse pas de la répéter. Les procédés, auxquels j'ai eu recours, paroîtront simples & commodes.

J'ai fait faire à plusieurs poudriers [Pl. XIII.] un couvercle [V. C.] de bois, dans le milieu duquel j'ai pratiqué un petit trou [t,] : j'ai fait passer dans ce trou, l'extrémité supérieure d'un fil de fer [f,] ordinaire, dont l'extrémité inférieure étoit fichée au centre d'un petit bâton, [B.] percé transversalement, de part en part, de plusieurs trous [o, o, o.], placés sur différentes lignes. La longueur de ce bâton étoit, à-peu-près, égale à la hauteur du poudrier : son épaisseur, étoit de trois à quatre lignes. J'ai engagé dans chaque trou, le pédicule [P.] d'une feuille [F.], & j'ai eu soin de la retenir dans une position horisontale, au moyen d'un petit coin. Tout étant ainsi disposé, j'ai rempli d'eau le poudrier, & j'y ai plongé doucement le petit bâton chargé de toutes ces feuilles : le couvercle dans lequel je l'ai engagé fortement, à l'aide d'un coin [c.] de bois, ne lui a pas permis de vaciller. On pourroit se passer de al

de fer & ſe contenter d'amincir le bout du petit bâton, pour le faire entrer dans le trou du couvercle. Souvent au lieu de cette eſpece de tige artificielle, j'ai ſuſpendu au couvercle, l'extrémité d'une tige naturelle, portant deux ou trois feuilles. Quelquefois je n'y ai ſuſpendu qu'une ſeule feuille [*Pl. XIII.*], & à la place du couvercle, j'ai mis un petit traverſier percé d'un ou de pluſieurs trous, pour y inſérer le pédicule d'une ou de pluſieurs feuilles. Je ne dis point que j'ai eu attention que les feuilles ne touchaſſent pas les parois du vaſe. La néceſſité de cette précaution ſe fait aſſez ſentir.

Le 27 de Septembre, j'ai garni le petit bâton de jeunes feuilles d'*Atriplex*, & de jeunes feuilles de *Vigne*. La ſurface ſupérieure des unes & des autres regardoit le fond du vaſe, auquel elle étoit à-peu-près parallele. J'ai placé le poudrier ſur la tablette intérieure d'une fenêtre ouverte, expoſée au couchant.

Au bout d'environ vingt-quatre heures, toutes ces feuilles ont commencé à ſe mouvoir : elles ſe ſe ſont un peu élevées : leur ſurface ſupérieure a ceſſé d'être parallele au fond du vaſe.

Le jour ſuivant, le retournement a continué. Le temps étoit couvert & pluvieux dès la veille, le thermometre ſe tenoit aux environs du quatorzieme degré.

Le 30 pluſieurs des feuilles d'*Atriplex* s'étoient contournées, ou recoquillées. La ſurface ſupérieure formoit l'extérieur du rouleau. Dans les unes, le contournement s'étoit fait perpendiculairement à la principale nervure. Dans les autres, il s'étoit fait plus ou moins obliquement à cette nervure. Les feuilles de Vigne ne s'étoient pas contournées. Elles s'étoient renverſées ſur leur pédicule, enſorte que leur ſurface ſupérieure [*Pl. XIII*, *R.*] étoit devenue parallele aux parois du vaſe.

Le 24 Juin, ſur les neuf heures du matin, j'ai ſuſpendu dans des poudriers [*Pl. XIV*, *V.*] pleins d'eau, ſix feuilles [*F.*] de *petite Mauve*. La ſurface ſupérieure de ces feuilles étoit très-concave : elle formoit une eſpece d'entonnoir [*O*] dont l'ouverture regardoit directement le fond des poudriers.

Le lendemain aprés midi, toutes les feuilles avoient commencé à ſe retourner. Elles préſentoient déja leur ſurface ſupérieure aux parois des vaſes.

Le troisieme jour, le retournement étoit complet : les feuilles s'étoient élevées perpendiculairement sur leur pédicule [*Pl. XV*, *P.*], & offroient leur surface supérieure [*S.*] à la superficie de l'eau. Cette surface étoit devenue convexe [*c.*] : les feuilles s'étoient contournées de dessus en dessous. Ce fait revient à celui dont j'ai parlé dans l'article (XXXVIII.).

Une feuille [*Pl. XXVII.*] de *Haricot* est composée de trois folioles [*f*, *f*, *f.*]. Deux de ces folioles sont arrangées par paire [1, 2.] sur le pédicule commun [*p.*]. Ce pédicule se prolonge [*l.*] & porte à son extrémité la troisieme foliole [3.]. Après avoir détaché les deux folioles disposées par paire, j'ai plongé perpendiculairement en embas, dans un vase plein d'eau, la troisieme foliole [*Pl. XVI*, *Fig.* 1.] Dans cette situation la surface supérieure de cette foliole étoit à-peu-près parallele au côté droit du vase. Celui-ci étoit posé sur la tablette extérieure de la fenêtre de mon cabinet.

Bientôt la foliole s'est disposée parallelement au fond du vase [*Fig.* 2.] ; & continuant à se mouvoir, elle a présenté sa surface supérieure au côté gauche du vase [*Fig.* 3.]. Elle a décrit ainsi sur son pédicule un demi-cercle.

Le soir, cette foliole s'est abaissée d'environ quarante cinq degrés [*A.*] : elle s'est relevée le lendemain matin, lorsque le soleil a commencé à darder ses rayons sur le vase. Ce mouvement me paroît tout-à-fait analogue à celui dont j'ai fait mention dans le dernier paragraphe de l'article (XL.).

XLVII.

Que le retournement s'exécute encore dans de simples portions de feuilles détachées de leur Sujet.

Ce ne sont pas seulement les feuilles entieres qui se retournent, quoique détachées de la plante ; la même propriété se manifeste encore dans des portions de feuilles coupées à volonté.

C'est ce dont je me suis convaincu par une expérience. Je ne la rapporterai pas, parce qu'elle se rapproche beaucoup de la précédente.

XLVIII.

Expériences pour découvrir si le retournement des feuilles est dû à la lumiere.

Réfléchissant sur les deux expériences,

que je viens d'expofer, & confidérant que la premiere avoit réuffi à un degré de chaleur très-foible (XLVI.), j'ai foupçonné que c'eft la lumiere, plutôt que la chaleur, qui opere le retournement des feuilles. M. TREMBLEY m'avoit déja propofé cette conjecture, mais quelques faits qui s'étoient offerts alors à mon efprit, ne m'avoient pas permis de céder à l'impreffion que fait fur moi tout ce qui part de cet excellent Phyficien. M. TREMBLEY lui-même avoit abandonné fur-le-champ fa conjecture, lorfque je lui avois fait part des raifons qui m'empêchoient de l'adopter. Elles n'étoient pourtant pas les plus fortes qu'il y eût à propofer, comme on le verra ci-après.

UN furtout de fort papier bleu, qui interceptoit abfolument la lumiere, ayant été d'abord pofé fur un des poudriers, je n'ai vu aucun mouvement dans les feuilles. Ce poudrier étoit placé à côté des précédens (XLVI.); & le petit bâton qui y étoit renfermé, étoit garni de feuilles de même efpece & de même âge. Nouveau degré de probabilité en faveur de la lumiere.

J'AI penfé auffi-tôt à pratiquer dans le furtout, de petites fenêtres, pour voir fi les feuilles

ſe dirigeroient vers ces ouvertures. Mais je n'ai rien obſervé de déciſif.

Je me ſuis tourné d'un autre côté. J'ai imaginé d'éclairer nuit & jour les poudriers, avec une bougie [*Pl. XIII*, *B.*] de quatre à la livre, placée à deux ou trois pouces de chacun d'eux.

Deux jets d'*Atriplex*, portant chacun trois à quatre feuilles, ont été mis ainſi en expérience le 11 Octobre, à midi. La chambre étoit parfaitement obſcure, & ſa température différoit peu de celle du dehors.

À une heure & demie, une des feuilles avoit commencé à ſe retourner.

Le 12, à ſept heures du matin, cette feuille s'étoit fort élevée, comme pour offrir ſa ſurface ſupérieure [*Pl. XIII*, *R.*] à la lumiere. Les autres feuilles n'avoient pas fait de mouvement bien ſenſible.

Le 13, à ſept heures du matin, la feuille dont je viens de parler, avoit preſque fait un demi-tour ſur ſon pédicule.

L'extrémité ſupérieure de cette feuille étoit un peu recoquillée en-deſſus.

Ce même jour, à midi, j'ai mis à la même épreuve une jeune feuille de *Vigne*, qui tenoit à un jet de trois à quatre pouces.

Le 15 à six heures du soir, cette feuille dont la surface supérieure regardoit auparavant le fond du vase, s'étoit élevée sur son pédicule; & offroit toute cette surface à la lumiere.

XLIX.

Nouvelles expériences qui prouvent, que les mouvemens en apparence spontanés des feuilles, ne sont pas dus à la lumiere.

J'avoue qu'après ces deux expériences, je n'ai presque pas douté que la lumiere ne soit la cause du retournement des feuilles; & je ne sais si mes lecteurs n'auront pas été portés à penser comme moi, sur ce sujet.

Il m'étoit cependant resté dans l'esprit, quelques scrupules. Un pied d'*Atriplex* qui avoit été transplanté en *motte*, avoit été placé d'abord à cinq ou six pouces de la bougie, ensuite à deux ou trois, sans que ses feuilles eussent fait aucun mouvement, pour offrir leur surface supérieure à la lumiere.

J'AVOIS encore obſervé, que parmi les feuilles qui s'étoient retournées dans des vaſes éclairés par la bougie, pluſieurs l'avoient fait d'une maniere équivoque. Ces feuilles ſituées du côté oppoſé à celui où étoit la bougie, s'étoient élevées comme les autres, mais ſans paroître chercher la lumiere.

ENFIN, quoique le degré de chaleur communiqué à l'eau des vaſes par la bougie, fût peu conſidérable, il n'étoit pourtant pas tel, qu'on n'en dût tenir aucun compte.

POUR tâcher de m'éclaircir ſur tout cela; & pour parvenir, s'il étoit poſſible à décider entre la lumiere & la chaleur, j'ai eu recours à l'expérience qui ſuit.

J'AI choiſi ſix jets de *Vigne*, encore tres-tendres, à chacun deſquels tenoit une jeune feuille. J'ai ſuſpendu ces jets aux couvercles de trois poudriers, c'eſt-à-dire, que j'ai mis deux jets dans chaque vaſe. L'extrémité ſupérieure de tous ces jets étoit tournée en embas, & la ſurface ſupérieure des feuilles regardoit le fond du vaſe (XLVI.). Un des poudriers a été placé à cinq ou ſix pouces de la bougie. Le ſecond en a été mis ſeulement à la diſtance d'un pouce; mais

mais celui-ci a été recouvert d'un ſurtout de fort papier bleu, qui interceptoit totalement la lumiere, ſans intercepter la chaleur. Le troiſieme poudrier a été renfermé dans une armoire où régnoit une profonde obſcurité ; & afin d'interdire encore mieux tout accès à la lumiere, je l'ai recouvert comme le ſecond, d'un ſurtout de papier bleu. Six jours après, ayant comparé entre elles les feuilles des différens poudriers, j'ai été fort ſurpris de voir que les unes & les autres s'étoient élevées à-peu-près également. L'eau du ſecond poudrier étoit un peu plus que tiede : celle des deux autres étoit froide.

JE ne me ſuis pas contenté de faire ces expériences ſur les feuilles de la *Vigne*, je les ai faites encore ſur celles de la *grande* & de la *petite Mauve* [*Pl. XIV.*]. Elles ont eu le même ſuccès. J'ai ſeulement obſervé, que les mouvemens des feuilles de la *petite Mauve* ont été beaucoup plus grands & plus prompts que ceux des feuilles de la *Vigne*. En moins de vingt-quatre heures, les feuilles [*Pl. XV.*] de la *petite Mauve* ſe ſont repliées ſur leur pédicule, & ont gagné preſque perpendiculairement la ſurface de l'eau, dont elles étoient auparavant éloignées d'environ trois pouces. La longueur & la ſoupleſſe de leur pédicule, leur a permis d'exécuter ces mouvemens,

L.

Expériences pour découvrir ſi le retournement des feuilles eſt dû à la communication de l'air extérieur. Réſultats.

FORCÉ par toutes ces expériences à chercher une autre cauſe du retournement des feuilles, j'ai penſé qu'elle pouvoit être dans la communication de l'air extérieur. J'ai donc tâché d'interrompre cette communication : & voici les procédés auxquels j'ai eu recours pour y parvenir.

LE 10 Juillet, à dix heures du matin, ſix feuilles de *petite Mauve* ont été ſuſpendues par leur pédicule dans des poudriers [*Pl. XIV.*] pleins d'eau juſques à cinq ou ſix lignes de leur ouverture. J'ai verſé ſur la ſuperficie de l'eau de trois de ces poudriers, autant d'huile de *Noix* qu'il en a fallu pour achever de les remplir. J'ai placé les ſix vaſes ſur la fenêtre de mon cabinet.

A deux heures toutes les feuilles avoient déja fait un mouvement très-ſenſible. Le lendemain matin toutes avoient achevé de ſe retourner [*Pl. XV.*].

APRÈS avoir diſpoſé un jet de *petite Mauve*,

de la maniere que j'ai décrite, (XLVI.) j'ai placé le poudrier [*Pl. XVII, P.*] au fond d'un grand vase [*Fig. 3, V.*] plein d'eau. J'ai plongé dans ce vase, une cloche [*C.*] de verre, au milieu de laquelle le poudrier s'est trouvé renfermé. J'ai eu soin de ne point laisser d'air, ni dans la cloche, ni dans le poudrier.

TROIS jours après, ayant examiné les feuilles, je les ai trouvées précisément dans le même état où je les avois mises : elles n'avoient fait aucun mouvement.

J'AI réitéré cette expérience : le succès n'en a point varié.

J'AI laissé de l'air sous la cloche : les feuilles ont fait quelques mouvemens ; & j'en ai vu une qui a gagné la surface de l'eau.

L I.

Expérience qui prouve que les feuilles du Gui ne se retournent pas. Ressemblances des deux surfaces dans ces feuilles.

J'AI fait remarquer que le *Gui* conserve indifféremment toutes les positions sous lesquelles il naît (XXXIV.). En examinant les feuilles

de cete plante, j'en ai vu un très-grand nombre qui étoient contournées. Cela m'a fait penser qu'il convenoit de m'assurer si les feuilles du *Gui* étoient susceptibles des mouvemens qui sont communs aux feuilles de presque toutes les plantes terrestres.

POUR cet effet, j'ai suspendu dans des poudriers pleins d'eau, de petites branches de *Gui*, ensorte que la surface supérieure des feuilles a regardé le fond des vases. J'ai laissé ces feuilles en expérience environ trois semaines d'un temps chaud, pendant lesquelles elles n'ont pas fait le moindre mouvement.

DANS les premiers jours, elles se sont couvertes de fort petites bulles; mais ces bulles n'ont pas été plus considérables, ni plus abondantes sur la surface inférieure, que sur la surface opposée (XI.).

LES deux surfaces sont si semblables dans les feuilles du *Gui*, qu'on ne parvient à les distinguer l'une de l'autre qu'en faisant attention à l'insertion des feuilles dans les tiges. Cette grande ressemblance indique une conformité de fonctions dans les deux surfaces. Aussi les feuilles du *Gui* ne se retournent-elles point. Ce

mouvement leur étoit inutile (XX, XXI.). L'exception confirme ici la regle.

L I I.

Du redressement des tiges. Tentatives pour l'empêcher. Résultats. Que des tiges qui avoient été exposées à une assez forte gelée n'ont pas laissé de se redresser. Expériences pour juger de l'influence de la chaleur sur le redressement des tiges. Que les tiges se redressent dans l'eau comme dans l'air. Expérience à ce sujet. Autre expérience indiquée sur le même sujet, & qui consisteroit à faire tourner les vases sur eux-mêmes d'un mouvement uniforme. Tiges transpercées par un nombre plus ou moins grand d'épingles. Résultats. Tiges mises en expérience au fond d'un réservoir plein d'eau. Tige plongée sous l'eau recouverte d'huile. Résultats de ces differentes expériences. Expériences qui prouvent que l'extrémité inférieure des tiges est susceptible des mêmes mouvemens que la supérieure.

En traitant du retournement des feuilles, j'ai eu plusieurs fois occasion de parler du redressement des tiges (XXXIV, XL, XLII.). Ce mouvement ne méritoit pas moins d'être suivi que celui qu'on observe dans les feuilles,

Je vais rapporter quelques-unes des expériences que j'ai tentées pour tâcher d'en connoître la maniere & la cause.

COMME ce mouvement est plus prompt & plus sensible dans les plantes herbacées que dans les plantes ligneuses, je me suis arrêté à la *Mercuriale*, herbe très-commune, & dont les tiges longues & assez souples m'ont paru propres pour ce genre d'expérience.

JE n'ai laissé à chaque tige [*Pl. VI, Fig.* 1.] que quelques feuilles [*f, f*,] placées à son extrémité supérieure. J'ai coupé avec des ciseaux les autres feuilles, les graines & les rejettons.

APRÈS avoir vu un grand nombre de tiges inclinées perpendiculairement en embas [*Pl. VI, Fig.* 1.], se replier sur elles-mêmes pour reprendre leur situation naturelle [*Pl. VII.*], & avoir constamment observé que les principales inflexions se font dans les nœuds [*n, n.*]; une des premieres expériences que j'ai cru devoir tenter, a été d'essayer d'empêcher le redressement, en fichant des épingles dans tous les nœuds [*Pl. VI, Fig.* 1. *n, n, n, n.*] de la partie inclinée.

C'EST ce que j'ai pratiqué de deux manieres différentes. Tantôt j'ai fiché transversalement dans chaque nœud, deux épingles qui s'y croisoient à angles droits : tantôt je n'en ai fiché qu'une seule, mais suivant une direction à-peu-près parallele à la longueur de la tige. Les épingles dont je me suis servi, étoient semblables à celle qui est représentée dans la Figure seconde de la Planche deuxieme.

DANS l'un & l'autre cas, le redressement n'a pas laissé de s'opérer ; mais la principale inflexion s'est fait entre deux nœuds, & le coude produit par cette inflexion, a été moins aigu qu'à l'ordinaire. C'est ce que j'ai sur-tout remarqué dans les tiges où les épingles ont été fichées longitudinalement. Les fibres étoient torses ou contournées à l'endroit de l'inflexion (XLIV.).

LES nœuds sont des especes de points d'appuis sur lesquels la tige exécute ses mouvemens. Les fibres sont plus spongieuses près de ces nœuds qu'elles ne le sont ailleurs : elles y ont plus de facilité à céder à la force qui tend à les fléchir. J'ai fait une semblable remarque sur le pédicule des feuilles (XXV.). Cela est encore très-sensible dans les plantes à *tuyau*, comme le *Froment*, l'*Orge*, l'*Avoine*, &c. Lorsqu'un orage

les a fait verser, on les voit bientôt se replier dans les nœuds inférieurs, pour se rapprocher de la ligne perpendiculaire.

Des tiges qui avoient souffert à plusieurs reprises une gelée de cinq à six degrés, ayant été mises en expérience dans une chambre dont la température étoit de dix à onze degrés, elles s'y sont redressées, mais plus lentement que de semblables tiges qui n'avoient point été exposées au même froid.

Pour m'instruire des variétés que le plus ou le moins de chaleur peuvent produire dans le mouvement des tiges, j'ai fait l'expérience suivante.

Le 30 Octobre, au matin, j'ai mis en expérience dans des lieux de température fort différente, plusieurs tiges à-peu-près égales & semblables. Les unes ont été laissées à l'air extérieur, à un air dans lequel le thermometre se tenoit pendant la nuit au terme de la congelation, & pendant le jour à quatre ou cinq degrés au-dessus. D'autres ont été placées dans une chambre où le thermometre se tenoit la nuit aux environs du sixieme degré, & le jour aux environs du douzieme. D'autres ont été renfermées dans

une petite étuve, dont la chaleur étoit à l'ordinaire de douze à vingt degrés.

Le 31 au matin, les tiges placées dans la chambre, avoient fait un grand mouvement: toute la partie de chaque tige comprise entre le fil [*Pl. XVI*, *Fig.* 4, *l.*] & les feuilles [*f*, *f.*], s'étoit courbée en demi-cercle. Les tiges renfermées dans l'étuve s'étoient aussi repliées, mais seulement dans leur extrémité [*Fig.* 5.]. Celles qui étoient demeurées à l'air extérieur n'avoient fait aucun mouvement.

Le premier de Novembre au matin, les tiges de la chambre ayant continué de se mouvoir, leur extrémité supérieure avoit repris, ou à-peu-près, sa direction naturelle [*Fig.* 6.]. Les tiges de l'étuve étoient dans le même état que le jour précédent. Celles qui étoient à l'air extérieur avoient commencé à se redresser: on appercevoit une légere inflexion dans les nœuds les plus voisins des feuilles [*Fig.* 7.].

Je ne dois pas négliger de remarquer que les tiges renfermées dans l'étuve, n'ont point paru chercher l'endroit le plus chaud (XLII.). Mais une de celles qui étoient en expérience dans la chambre, après avoir repris sa direc-

tion naturelle, s'eſt inclinée du côté des fenêtres : la partie qui s'étoit redreſſée a ceſſé d'être dans le même plan que le reſte de la tige.

DANS le même temps, j'ai fait conſtruire de petites caiſſes quarrées [*Pl. XVII, Fig.* 1, 2, *C, C.*], d'un bois aſſez mince, à chacune deſquelles j'ai donné un couvercle [*c, c.*] de même matiere. J'ai abattu aux unes un des côtés, que j'ai remplacé par un verre [*Fig.* 1. *V.*]. J'ai pratiqué ſur un des côtés des autres, une fenêtre [*Fig.* 2. *F.*] d'environ deux pouces en quarré. Au centre de chaque caiſſe, j'ai placé l'extrémité ſupérieure d'une tige tournée en embas. J'ai poſé les caiſſes ſur un fourneau de terre cuite qu'on chauffoit tous les jours ; & je les ai placées de maniere que leurs ouvertures ne répondoient pas aux fenêtres de la chambre. J'ai été fort attentif à obſerver de quel côté les tiges dirigeroient leurs mouvemens, mais ils ont été ſi variés qu'ils ne m'ont rien offert de déciſif.

LES feuilles exécutent leurs mouvemens dans l'eau comme dans l'air (XLV, XLVI & ſuiv.) : il n'y avoit pas lieu de douter qu'il n'en fût de même des tiges. Mais c'étoit à l'expérience à nous en convaincre. Je n'ai pas manqué de la

consulter ; & j'ai eu plusieurs fois le plaisir de suivre les progrès du redressement des tiges plongées dans l'eau. Voici une de ces expériences.

Le 13 d'Octobre, à dix heures du matin, le temps étant couvert & le thermometre à dix degrés, j'ai suspendu à ma maniere ordinaire dans un poudrier plein d'eau (XLVI.), exposé au grand air, une tige d'environ trois pouces de longueur. Elle étoit dans une situation renversée, son extrémité supérieure regardoit le fond du vase [*Pl. XVIII*, *Fig.* 1, *A.*], au centre duquel le corps de la tige se trouvoit placé.

A quatre heures, la tige avoit abandonné le milieu du vase pour s'approcher des parois ; de perpendiculaire elle étoit devenue oblique [*Fig.* 1, *B.*], & l'on observoit à l'extrémité une petite inflexion [*i.*].

Le lendemain matin sur les dix heures, la tige étoit courbée en arc de cercle [*Fig.* 2, *C.*].

Sur les deux heures, l'arc de cercle s'étoit changé en un crochet, dont la plus courte branche formée par la partie repliée [*Fig.* 2, *D.*],

étoit parallele à la branche formée par le gros bout de la tige.

A ſept heures, le crochet étoit devenu un anneau [*Fig.* 3, *E.*] : la tige ayant continué à ſe replier, les feuilles s'étoient rapprochées du gros bout au point qu'elles n'en étoient diſtantes que d'environ une ligne.

Des mouvemens que des tiges plongées dans l'eau n'ont exécutés qu'au bout de trente heures, dans le milieu d'Octobre, à une température de dix degrés, je les ai vu exécuter à de ſemblables tiges en moins de ſix heures, le 24 Août, à une chaleur de vingt-quatre degrés (XXX.).

J'ai obſervé à-peu-près la même différence entre les mouvemens de fort jeunes tiges, & ceux de tiges avancées en âge (XXVI.).

Ayant remarqué que quelques tiges plongées dans l'eau, avoient dirigé leurs mouvemens du côté d'où venoit la chaleur, j'ai penſé que la contraction que la chaleur excitoit dans la partie de la tige qui étoit le plus expoſée à ſon action, étoit la principale cauſe du mouvement dont je parle : j'ai donc imaginé que ſi

je tournois d'heure en heure les vases dans lesquels des tiges auroient été mises en expérience, que si je présentois ainsi successivement tous les points de la tige à la chaleur, j'empêcherois le mouvement, ou que du moins je le retarderois beaucoup. C'est ce que j'ai exécuté dans l'air & dans l'eau; mais il ne m'a pas paru que cela ait produit le moindre changement dans le jeu des tiges. On répondroit mieux au but de cette expérience en faisant tourner les vases d'un mouvement uniforme & non interrompu, & en les plaçant dans un lieu où ils fussent exposés d'un côté à l'action du soleil, & de l'autre à l'impression d'un air frais.

Une douzaine d'épingles fichées transversalement en différens sens, dans des tiges de trois à quatre pouces de longueur, plongées sous l'eau, perpendiculairement en embas, ne les ont point empêché de reprendre leur direction naturelle. Mais lorsque j'ai augmenté le nombre des épingles, les tiges n'ont joué qu'imparfaitement; & elles n'ont point joué du tout lorsque ce nombre a été porté jusqu'à trente.

Une tige qui avoit pris dans l'eau la forme de crochet [*Pl. XVIII*, *Fig.* 2, *D.*], y ayant été replongée par la plus courte branche, l'ex-

trémité ſupérieure en embas, elle s'eſt repliée en forme d'S [*Pl.* XIX, *Fig.* 1.]; l'extrémité ſupérieure [*A.*] s'eſt élevée perpendiculairement à la ſuperficie de l'eau [*S.*]. Ayant changé de nouveau la direction de cette tige, en la renverſant, la forme d'S a diſparu, & celle d'un arc de cercle [*Pl.* *XVIII*, *Fig.* 2, *C.*] lui a ſuccédé.

Au fond d'un réſervoir (*) plein d'une eau qui ſe renouvelloit à chaque inſtant, & renfermé dans une eſpece de grotte artificielle de quatre pieds en quarré, j'ai plongé le 26 de Septembre, quatre poudriers, dans chacun deſquels étoit ſuſpendue une tige de trois à quatre pouces de longueur, dont l'extrémité ſupérieure regardoit le fond du vaſe. J'ai mis en expérience ſur les bords du réſervoir, même nombre de tiges. J'ai placé à côté un thermometre. J'ai plongé dans l'eau du réſervoir la boule d'un autre thermometre, & je l'y ai tenue fixée. J'ai fermé exactement la porte de la grotte, où a regné une profonde obſcurité. Cette grotte étoit fort humide : on y voyoit de tous côtés des plantes & des Inſectes qui ne ſe plaiſent que dans des lieux humides & obſcurs.

(*) Ce réſervoir n'avoit qu'environ ſept pouces de profondeur, ſur dix-huit en quarré.

Au bout de trois jours, j'ai ouvert la porte de la grotte : trois des tiges qui étoient plongées dans le réservoir, s'étoient repliées & offroient leur extrémité supérieure à l'ouverture des vases. On observoit la même chose dans celles qui étoient placées sur les bords du réservoir. Les deux thermometres étoient précisément au même degré, à douze au-dessus de la congelation. La chaleur de l'air du dehors étoit de quinze à seize degrés.

Si j'eusse été à portée d'un puits, ou d'un fleuve fort profond, je n'aurois pas manqué d'y répéter cette expérience.

Les deux expériences que j'ai rapportées sur les feuilles dans l'article (L.), méritoient d'être tentées sur les tiges. Je l'ai faite au mois de Septembre. La premiere de ces expériences a eu sur les tiges le même succès que sur les feuilles. Les tiges auxquelles j'ai interdit toute communication avec l'air extérieur, en versant sur la superficie de l'eau dans laquelle elles étoient plongées, sept à huit lignes d'huile de *Noix*, ont repris comme les autres, leur direction naturelle. Leurs mouvemens n'ont été ni moins prompts, ni moins complets que ceux des tiges auprès desquelles l'air extérieur avoit un libre accès.

Il n'en a pas été de même de la seconde expérience : elle n'a pas réussi sur les tiges comme sur les feuilles. Des tiges renfermées sous des cloches [*Pl. XVII*, *Fig.* 3.], plongées dans un grand vase [*V.*] plein d'eau, se sont repliées, mais deux ou trois jours plus tard que les autres. Ce mouvement a été fort accéléré, & s'est exécuté dans l'espace de neuf à dix heures, sous des cloches exposées au soleil.

Lorsque j'ai fait cette expérience sur les feuilles de la *petite Mauve*, le temps étoit froid. Je ne doute presque pas que si je la répétois dans un temps chaud, ou que si j'exposois les cloches à un soleil ardent, les feuilles ne se retournassent comme à l'ordinaire. C'est ce que je me propose de faire.

Les tiges sont naturellement perpendiculaires à l'horison. L'extrémité supérieure, celle qui a le moins de diametre, se dirige vers le ciel. Le degré de souplesse dont elle est douée, lui permet de se prêter à tous les mouvemens qui tendent à lui faire reprendre cette direction lorsqu'elle l'a perdue. L'extrémité inférieure seroit-elle capable de ces mouvemens ? Rien ne porte à le soupçonner. J'ai voulu cependant m'en éclaircir par une expérience.

Le 16 d'Octobre, j'ai introduit dans une phiole [*Pl. XVIII*, *Fig.* 4, *P.*] pleine d'eau, l'extrémité supérieure [*A.*] d'une tige d'environ cinq pouces de longueur; & ramenant l'extrémité inférieure perpendiculairement en embas, & parallelement à la phiole, j'ai retenu la tige dans cette situation par un fil [*f.*] dont une des extrémités étoit attachée à sa partie supérieure, & l'autre au col de la phiole.

Cette tige n'avoit que deux nœuds [*n*, *n.*] qui la partageoient en trois parties; l'extrémité supérieure [*A.*], la partie moyenne [*B.*], & l'extrémité inférieure [*C.*]; les deux premieres parties étoient à-peu-près égales en longueur; la troisieme étoit la plus courte.

Cinq jours après, la tige avoit fait des mouvemens très-remarquables. Elle avoit abandonné la phiole: au lieu de lui être parallele, elle lui étoit devenue presque perpendiculaire [*Fig.* 5.]. Elle s'étoit élevée à-peu-près horisontalement. L'extrémité inférieure [*C.*] se dirigeoit obliquement vers le ciel; elle formoit avec la partie moyenne un angle obtus [*a.*]. L'extrémité supérieure [*A.*] étoit arquée; la concavité de l'arc [*c.*] regardoit la terre, & cette extrémité formoit aussi un angle obtus [*a.*]

avec la partie moyenne [*B.*]. Celle-ci étoit parfaitement horisontale.

J'AI fait cette expérience en plein air, & à une température de douze à treize degrés. Je l'ai répétée plusieurs fois ; ce qui m'a donné lieu d'observer quelques variétés, que je ne rapporte pas, parce qu'elles sont peu considérables.

EN même temps que j'ai tenté cette expérience dans l'air, je l'ai tentée dans l'eau. Par le trou pratiqué au centre du couvercle [*Fig.* 6, *C.*] d'un poudrier plein d'eau, j'ai introduit l'extrémité inférieure d'une tige de trois pouces & demi de longueur. J'ai ajusté cette tige de maniere qu'elle s'est trouvée placée précisément dans le milieu ou l'axe du vase. Deux épingles [*e*, *e.*] qui tenoient les feuilles appliquées au couvercle, tendoient à conserver à la tige sa direction naturelle.

CETTE tige étoit partagée comme la précédente, en trois parties par deux nœuds [*n*, *n.*]. La partie supérieure [*A.*] étoit la plus courte: la partie moyenne [*B.*] & l'inférieure [*C.*] étoient à-peu-près égales en longueur.

Le fecond jour, la direction de la tige avoit totalement changé. Elle ne fe trouvoit plus dans l'axe du vafe. La partie moyenne & l'inférieure s'étoient rapprochées des parois; & ce mouvement avoit produit dans les nœuds deux inflexions très-marquées [*a*, *a*.].

Le troifieme jour, la partie inférieure [*Fig.* 7, C.] s'étoit difpofée parallelement à l'horifon. L'angle obtus qu'elle formoit le jour précédent avec la partie moyenne, avoit diminué de grandeur [*a*.], ainfi que celui que formoit la partie moyenne avec la fupérieure [*a*.]

Le quatrieme jour, la partie inférieure fe dirigeoit obliquement vers la fuperficie de l'eau [*S*.], qu'elle touchoit de fon extrémité [*b*]. L'angle que cette partie formoit alors avec la partie moyenne, étoit à-peu-près droit.

Je n'ai pas apperçu de nouveaux mouvemens dans cette tige; mais j'en ai obfervé de femblables dans d'autres tiges mifes en expériences de la même maniere.

C'est une regle à laquelle je n'ai point encore vu d'exceptions, que le redreffement des tiges fe fait de façon que la partie qui fe re-

dreſſe [*Pl. VII, S.*] devient extérieure à celle qui demeure inclinée [*J*]. La tige revêt alors la forme d'un ſyphon à trois branches.

QUELQUEFOIS néanmoins, j'ai vu le repliement s'opérer ſur un des côtés de la tige: ç'a a été le cas de quelques-unes des tiges qui ont été renfermées dans les petites caiſſes [*Pl. XVII, Fig.* 1, 2.] dont j'ai parlé.

L I I I.

Conjectures ſur les cauſes du retournement des feuilles & du redreſſement des tiges. Hypotheſe de DODART *ſur le retournement de la* Radicule *& de la* Plumule. *Différence entre l'organiſation de la racine & celle de la tige. Feuilles artificielles qui ſe donnoient des mouvemens analogues à ceux des feuilles naturelles. Recherches ſur les vaiſſeaux qui influent le plus dans les mouvemens naturels des feuilles & des tiges. Feuilles ſéchées à deſſein & qui ſe contournoient dans leur ſurface ſupérieure. Exp. pour juger des effets des abris. Exp. de* BON *ſur la chaleur directe du ſoleil comparée à celle qu'on éprouve à l'ombre. Reflexion ſur les mouvemens que ſe donnent les plantes comparés à ceux que ſe donnent certains animaux.*

TELLE eſt l'hiſtoire de mes expériences ſur le

retournement des feuilles, & sur le redressement des tiges. Il s'agiroit maintenant d'assigner la cause de ces mouvemens. Je n'ai là-dessus que des conjectures à offrir, mais qui ne sont pas destituées de vraisemblance. Des recherches plus variées & plus approfondies que celles que je viens d'exposer, décideront du mérite de ces conjectures.

M. Dodart (*) a donné une idées très-ingénieuse sur le retournement du *Germe*, dans les graines semées à contre-sens (XX). Elle consiste à supposer que la *Radicule* se contracte à l'humidité, & la petite tige, ou *Plumule*, à la sécheresse.

Suivant cette idée, lorsqu'une graine est semée à contre-sens, la radicule qui se trouve alors tournée vers le ciel se contracte du côté d'où vient l'humidité, & s'incline ainsi vers la terre. La plumule, au contraire, située verticalement en embas, se courbe du côté où il y a le moins d'humidité, & se rapproche ainsi de la surface de la terre.

Cette différence entre la radicule & la petite

(*) *Histoire de l'Académie Royale des Sciences, année 1700.*

tige, dépend ſans doute de celle de leur organiſation. On obſerve que les fibres *ligneuſes* & les *Utricules* ſont diſpoſées dans la racine d'une maniere préciſément contraire à celle dont elles ſont diſpoſées dans la tige. Ici, les fibres ligneuſes occupent l'extérieur, & les Utricules l'intérieur. Là, les Utricules occupent l'extérieur, & les fibres ligneuſes l'intérieur. Ces deux ordres de vaiſſeaux ſe croiſent au *colet* de la plante.

RAPPROCHONS-NOUS de notre ſujet. Le ſoleil rend concave la ſurface ſupérieure des feuilles (XXXVII.). La ſurface inférieure le devient à l'humidité (XXXVIII.).

CE fait nous indique, qu'il eſt entre les deux ſurfaces des feuilles, une différence analogue à celle qui eſt entre la *Radicule* & la *Plumule*.

NOUS pouvons donc ſuppoſer avec fondement, que la ſurface ſupérieure des feuilles eſt formée de fibres qui ſe contractent à la chaleur, & que la ſurface inférieure eſt compoſée de fibres qui ſe contractent à l'humidité.

J'AI conſtruit ſur ces principes, des feuilles artificielles, dont la ſurface ſupérieure étoit de

parchemin, & dont la ſurface inférieure étoit de toile : j'ai ajuſté ces feuilles ſur des tiges artificielles, & j'ai obſervé les divers changemens que la chaleur & l'humidité y ont produits. Ils ont été à-peu-près les mêmes que ceux qu'on obſerve dans les feuilles naturelles.

Lorsque les deux ſurfaces ſont également contractées, il ſe fait entre elles une eſpece d'équilibre, & la feuille demeure plane. Tel eſt en particulier, le cas des feuilles de l'*Acacia* ſur la fin d'un jour d'été (XXXVII.).

L'humidité qui s'éleve de la terre (II.) détermine la ſurface inférieure des feuilles à ſe tourner de ce côté là. Telle eſt la cauſe de la direction naturelle des feuilles (XX.).

Quand une feuille n'eſt pas également contractée dans tous ſes points, ou ce qui revient au même, lorſque la chaleur qui l'environne n'eſt pas par-tout égale, la direction de la feuille change : les parties les plus contractées ſe tournent du côté où la chaleur eſt ordinairement la plus forte, & font prendre ainſi peu-à-peu, au reſte de la feuille la même direction.

Les changemens de direction des feuilles

ſont d'autant plus ſenſibles, ou d'autant plus prompts, que leurs fibres ont plus de diſpoſition à ſe prêter aux impreſſions de la chaleur & de l'humidité. Tel eſt le cas des Feuilles qui ſuivent le mouvement du ſoleil (XXXVI.). Tel eſt encore celui des feuilles qui, ſans ſuivre les mouvemens de cet aſtre, ſe tournent du côté où il paroît le plus long-temps. (Ibid.).

La poſition où le ſoleil laiſſe à ſon coucher les feuilles de pluſieurs eſpeces d'*herbacées*, n'eſt pas toujours celle où il les retrouve à ſon lever. Pendant la nuit, l'humidité qui s'éleve de la terre, produit ſur la ſurface inférieure de ces feuilles, un effet ſemblable à celui que le ſoleil avoit produit pendant le jour ſur la ſurface ſupérieure. Ces feuilles reprennent la direction qui leur eſt la plus naturelle: elles redeviennent horiſontales; leur ſurface inférieure regarde la terre, leur ſurface ſupérieure le ciel (XXXVI.).

Le retournement des feuilles ſur les tiges, ou ſur les branches qu'on retient inclinées (XXII.), eſt un mouvement du même genre que les précédens, mais beaucoup plus ſenſible. Les fibres de la ſurface ſupérieure contractées par la chaleur qui ſe fait ſentir au-deſſus d'elles, déterminent la feuille à ſe tourner peu-à-peu,

du côté où la chaleur agit avec le plus de force. La ſurface inférieure ſe prète avec d'autant plus de facilité à ce mouvement, que ſes fibres ſont alors dans un état de relâchement ou de dilatation, occaſioné par la chaleur que leur nouvelle poſition leur a fait ſouffrir. L'humidité qui agit enſuite pendant la nuit ſur la ſurface inférieure, concourt à faire reprendre à la feuille ſa premiere direction. Il paroît cependant que l'humidité eſt ici moins efficace que la chaleur (XXX.).

Le retournement des feuilles s'exécute ſur leur pédicule (XXII.). C'eſt une eſpece de pivôt, ſur lequel la feuille tourne. Comme il eſt le centre où les principales fibres vont rayonner, elles ne ſauroient ſouffrir aucune contraction, que le pédicule n'y participe plus ou moins. Il y participera d'autant plus qu'il ſera, à la fois, plus long & plus ſouple. Il y participera d'autant moins qu'il ſera, à la fois, plus court & plus roide.

Dans ce dernier cas, le retournement ſe fera ſur les parties de la feuille qui réſiſteront le moins à la force qui tendra à les contracter. L'extrémité ſupérieure de la feuille ſe contournera, ou ſe recoquillera plus ou moins (XXIII, L.).

Les feuilles se retournent dans l'eau, comme dans l'air, (XLV.) : la chaleur peut exercer son action sur des feuilles plongées sous l'eau, comme elle l'exerce sur celles qui sont dans l'air. Mais son effet sera d'autant plus prompt & plus sensible, que la masse d'eau dans laquelle les feuilles se trouveront plongées, sera plus petite, ou plus facile à pénétrer. De-là vient que les feuilles mises en expérience sous des cloches de verre plongées dans de grands vases pleins d'eau (L.), n'y jouent pas comme celles que l'on renferme simplement dans des poudriers.

Le retournement des feuilles séparées de la plante (XL, XLVI.) n'a rien que de fort naturel. L'organisation d'une feuille ne change point par cette séparation. La chaleur & l'humidité doivent donc continuer de produire sur cette feuille, les mêmes effets qu'elles y produisoient pendant qu'elle tenoit à la plante.

J'en dis de même du retournement des portions d'une feuille, séparées de leur tout (XL, XLVI.). Ces portions ont essentiellement en petit, la même structure que la feuille a plus en grand.

J'ai parlé de la direction que les feuilles affectent quelquefois sur des jets différemment si-

tués relativement à l'horiſon (XXIII.) [*Pl. III, IV, V.*]. La cauſe de cette diverſité de direction n'eſt pas difficile à découvrir. Lorſque le jet eſt horiſontal [*Pl. V.*], toutes les parties de la feuille ſe trouvent à-peu-près également contractées. Leur pédicule doit donc être alors perpendiculaire au jet. Celui-ci vient-il à s'incliner en embas [*Pl. IV.*] ? Le côté du pédicule qui regarde l'origine du jet, ſe trouve alors plus expoſé à la chaleur que le côté oppoſé : l'équilibre qui étoit entre toutes les parties de la feuille, eſt détruit. La feuille doit donc s'incliner vers l'origine du jet. L'inclinaiſon des feuilles en ſens contraire, dérive de la même ſource.

Ces variétés peuvent être modifiées de mille manieres par différentes circonſtances. J'ai vu, par exemple, des jets de *Vigne* horiſontaux, dont toutes les feuilles étoient inclinées vers l'origine du jet, parce que le ſoleil dardoit ſes rayons avec force de ce côté-là.

Le retournement des feuilles s'opere plus promptement dans un temps chaud & ſec, que dans un temps froid & pluvieux (XXX.). La chaleur excite de plus grandes contractions que l'humidité, & procure une tranſpiration qui

donne plus de jeu aux parties. Il est vrai qu'on voit des feuilles se retourner dans l'eau à un air assez froid (L.), mais ces feuilles appartiennent à des *herbacées* extrêmement sensibles : les feuilles de la *petite Mauve* sont de ce genre.

Quels sont ces vaisseaux qui se contractent à la sécheresse ? Quelles sont ces fibres qui se contractent à l'humidité ? Donnons quelques momens à cette recherche.

On sait que les plantes ont de trois genres de vaisseaux. Les *Trachées* ; les *Fibres ligneuses* & les *Utricules*.

Une lame argentée, élastique & tournée en spirale, à la maniere d'un ressort à *boudin*, forme les *Trachées*, ou les *Poumons* de la plante. Ces spirales se découvrent à l'œil, lorsqu'on déchire doucement une feuille de *Vigne*, ou de *Rosier*. On les voit s'alonger lorsque l'on écarte l'une de l'autre les portions de la feuille : on les voit se raccourcir & reprendre la forme de spirale, dès qu'on rapproche ces portions.

Les *Fibres ligneuses* sont des vaisseaux destinés principalement à conduire le suc nourricier dans toutes les parties de la plante. Les *Fibres*

ligneuses & les *Trachées* marchent ordinairement de compagnie, & parallelement à la longueur de la plante. Les faisceaux qu'elles forment, sont souvent couchés les uns à côté des autres, mais ils se croisent, ou s'écartent de temps en temps; & les intervalles qu'ils laissent entre eux, sont remplis par des especes de vésicules, ou des sacs de forme ovale, placés horisontalement, & dont la principale fonction paroît être de préparer le suc nourricier. On les nomme les *Utricules*.

La nature, la forme & le jeu des Trachées, indiquent assez qu'elles sont très-susceptibles de contraction à la sécheresse. Ce sont des bandelettes de parchemin beaucoup plus sensibles à la chaleur que celles que l'art humain fait préparer. Les *Fibres ligneuses* paroissent tenir de la nature des cordes de *Chanvre*. On pourroit comparer les *Utricules* à des éponges. On remarque que les Trachées & les Fibres ligneuses sont toujours placées les unes à côté des autres, ou les unes autour des autres (*). Ce sont deux puissances qui se balancent en quelque sorte, mais les Trachées constituent la principale; tout concourt à l'établir. Elles ne sont pas seulement

(*) MALPIGHY, *Anatomia Plantarum*, Tab. III, Fig. 15. 16.

les poumons de la plante, elles font encore des especes de muscles, au moyen desquels plusieurs de ses parties exécutent divers mouvemens, & se disposent de la maniere la plus convenable à l'exercice de leurs fonctions.

J'AI fait sécher les feuilles d'un grand nombre de plantes, en suspendant ces feuilles par des fils à une corde tendue à dessein. J'ai observé que toutes ces feuilles se sont contournées de dessous en-dessus, en se desséchant. Cela démontre que les fibres de la surface supérieure se raccourcissent à la sécheresse, & que le contraire a lieu dans celles de la surface inférieure.

LES conjectures par lesquelles j'ai tenté de rendre raison du retournement des feuilles, peuvent s'appliquer aux mouvemens des tiges, des branches, & des plus petits rameaux. C'est par-tout la même organisation : les mêmes vaisseaux regnent par-tout. Il y a plus; chaque branche, chaque rameau, & même chaque feuille peuvent être considérés comme une petite plante, entée sur une plante principale, dont elle tire sa nourriture. L'inclinaison de la petite plante sur la plante principale, l'angle qu'elles forment entre elles est déterminé par différentes circonstances.

Les tiges isolées sont perpendiculaires à l'horison (XXXVI.). Ce cas revient à celui des feuilles qui demeurent planes & horisontales : il y a alors entre toutes les parties de la tige, une espece d'équilibre : toutes ces parties sont également contractées.

L'ÉQUILIBRE est rompu dès que la chaleur environnante est diminuée ou interceptée quelque part, soit par un abri, soit autrement (XXXVI.). La tige plus contractée du côté opposé à l'abri que de celui qui le regarde directement, s'incline en avant, & semble suir l'abri.

La tige est souvent elle-même un abri pour la branche qui en sort : les branches sont elles-mêmes des abris les unes à l'égard des autres. De-là, l'inclinaison des branches sur les tiges, & la position respective des branches. Enfin, le sol lui même est un abri, qui détermine la position des branches qui en sont les plus voisines.

Si l'on s'arrête à considérer la forme extérieure des plantes, & en particulier celle des arbres, on aura de fréquentes occasions d'appliquer les principes que je viens de poser.

On obſervera que l'angle que les branches inférieures forment avec la tige, eſt toujours plus grand que celui que les branches ſupérieures forment avec cette même tige.

On remarquera encore, que les branches inférieures tendent à ſe diſpoſer parallelement au ſol, quelle que ſoit la poſition de celui-ci, relativement à l'horiſon. C'eſt ici la fameuſe obſervation de M. Dodart, dont j'ai parlé au commencement de ce Mémoire (XX.).

Enfin, on obſervera que l'extrémité des branches horiſontales tend à regagner la perpendiculaire.

Tous ces faits ſemblent s'expliquer aſſez heureuſement : les branches inférieures recouvertes par les branches ſupérieures, ne ſauroient s'approcher autant de la tige que le font celles-ci; elles doivent même s'en tenir d'autant plus éloignées qu'elles ſont plus baſſes.

Le parallélisme des branches à l'horiſon, lorſque le ſol eſt lui-même horiſontal, eſt un cas du même genre que celui des feuilles horiſontales, dont la ſurface inférieure regarde la terre, la ſurface ſupérieure, le ciel [XXXV.].

L'INCLINAISON

L'INCLINAISON des branches à l'horiſon, lorſque le ſol eſt lui-même incliné, eſt un cas analogue à celui des feuilles voiſines d'un abri, leſquelles préſentent leur ſurface inférieure à cet abri, la ſurface ſupérieure, au plein air (XXXV.). Les branches ſituées du côté où le ſol eſt le plus élevé, ſont plus contractées dans leur partie ſupérieure que dans la partie inférieure. Le contraire a lieu dans les branches ſituées du côté oppoſé.

L'EXTRÉMITÉ des branches horiſontales n'étant point recouverte par les branches ſupérieures, cede à la force qui tend à la redreſſer, & à mettre toutes ſes parties en équilibre (XXXVI.).

J'AI recouvert un jet horiſontal [*Pl. XIX*, *Fig.* 2, *I.*] d'une planchette [*P.*] qui lui étoit parallele, & qui pouvoit être abaiſſée ou élevée à volonté. Je l'ai tenue à un pouce des feuilles. Bientôt celles-ci ont changé de direction; elles ſe ſont abaiſſées [*Fig.* 3.], & ont offert leur ſurface ſupérieure [*s*, *s.*] à l'air libre. On obſervoit diſtinctement les contournemens que ce changement de direction avoit occaſionés dans les pédicules [*c*, *c.*]. La tige s'eſt enſuite inclinée

vers la terre, & a formé un angle aigu [*A.*] avec la planchette : voilà l'effet des abris.

Le redreſſement des tiges renverſées [*Pl. VI*, *Fig.* 1, *Pl. VII.*] eſt un mouvement qui comme les précédens, dépend de la contraction qui s'excite dans un des côtés de la tige. Et ſi la partie qui ſe redreſſe n'eſt jamais intérieure à celle qui demeure inclinée, c'eſt peut-être que l'air, qui environne immédiatement le vaſe [*Pl. VI*, *Fig.* 1, *V.*] dans lequel une des extrémités de la tige eſt plongée, ſe trouve moins échauffé que celui qui eſt à l'extérieur de la tige.

La force qui tend à contracter les tiges, déploie ſon action ſur l'extrémité qui demeure libre. Si cette extrémité eſt la ſupérieure, elle la contourne ſucceſſivement en maniere d'arc de cercle, de crochet, d'anneau (L I I.) [*Pl. XVIII*, *Fig.* 1, 2, 3.]. Si cette extrémité eſt l'inférieure, l'inflexion ne ſe fait que dans les nœuds : les parties intermédiaires trop roides ne peuvent céder, & demeurent droites [*Pl. XVIII*, *Fig.* 4, 5, 6, 7.].

La chaleur & l'humidité paroiſſent donc être

les causes naturelles des mouvemens qui ont fait le principal objet de ce Mémoire : c'est du rapport que l'AUTEUR de la Nature a mis entre certaines parties des végétaux & l'action de la chaleur & de l'humidité, que naissent ces mouvemens.

JE l'ai déja dit, la chaleur agit avec plus de force que l'humidité. Cela provient apparemment de ce que la chaleur contracte plus les *Trachées*, que l'humidité ne raccourcit les *Fibres ligneuses*.

LA chaleur du soleil est beaucoup plus efficace que celle de l'air. Si l'on fait attention au retournement des feuilles, & au redressement des tiges & des branches, on observera qu'ils se font sur-tout du côté où la chaleur du soleil agit avec le plus de force.

CETTE observation est parfaitement conforme à ce que nous connoissons de la chaleur directe du soleil, comparée à celle qu'on éprouve à l'ombre. Les expériences que nous avons sur ce sujet, sont également sûres & curieuses. Nous les devons à M. le président BON, qui aux qualités qui font le magistrat, a réuni celles

qui font le Naturaliſte. Les obſervations (*) de ce Savant illuſtre ont appris, que la chaleur directe du ſoleil en été eſt ordinairement double de celle qu'on éprouve à l'ombre dans la même ſaiſon. Cette proportion change & varie beaucoup au printemps & en automne. Dans ces deux ſaiſons, la chaleur directe du ſoleil eſt aſſez ſouvent triple & quadruple de celle qu'on éprouve à l'ombre.

DANS un temps où la bonne Philoſophie n'éclairoit point encore les eſprits, on n'auroit pas héſité à regarder les différens faits dont je viens de parler, comme autant de preuves inconteſtables de l'exiſtence d'une ame *végétative*, appellée à produire & à diriger ces mouvemens que nous admirons. Et il faut avouer que rien ne rapproche plus les plantes des animaux que ces mouvemens. Combien y a-t-il d'eſpeces de ces derniers, dont les mouvemens n'ont ni plus de variété, ni plus de ſpontanéité apparente? L'*Ortie de Mer*, l'*Huitre*, la *Gallinſecte*, &c. paroiſſent-elles plus animées que les plantes? Mais il eſt bien d'autres ſources d'analogie entre ces deux claſſes d'Etres organiſés.

(*) *Aſſemblée publique de la Société Royale des Sciences à Montpellier*, 1746.

L I V.

Différences dans le développement des boutons, relativement à la position du jet. Observation analogue sur les couches concentriques des arbres, sur les maîtresses racines & sur les maîtresses branches.

C'EST sur-tout à la différence de chaleur qu'il faut attribuer la cause d'un fait qui s'est attiré mon attention. Considérant au printemps des jets de plusieurs especes d'arbres & d'arbustes, situés parallelement à l'horison, j'ai observé que les boutons de ces jets étoient épanouis d'une maniere fort inégale, mais fort réguliere. Les boutons placés à l'extrémité du jet, ainsi que ceux qui étoient situés sur son côté supérieur, étoient plus développés que ceux qui étoient placés vers l'origine du jet, & sur son côté inférieur. Qu'on essaie de donner à ces jets une position contraire, on verra si on ne parviendra par par-là, à hâter le développement des boutons les moins avancés. Je crois que cette idée pourroit devenir utile à la pratique du jardinage.

IL est certain qu'il sort plus de boutons sur le côté d'une plante exposé au soleil, que sur celui qui n'est jamais favorisé des regards de cet astre.

Il y a long-temps qu'on a remarqué, que les couches concentriques des arbres s'étendent plus vers le midi, l'orient, ou l'occident, que vers le nord. On a fait la même obſervation ſur les maîtreſſes racines : on a obſervé que celles qui regardent le nord, ſont moins conſidérables que celles qui ſe dirigent vers les autres points cardinaux. J'ai cru appercevoir quelquefois la même différence dans les branches qui correſpondent à ces racines, dont elles ne ſont proprement qu'une prolongation.





EXPLICATION DES FIGURES DU SECOND MÉMOIRE.



PLANCHE III.

CETTE Planche repréſente un jet de *Vigne*, portant trois feuilles *f*, *f*, *f*. Ce jet eſt tourné vers le ciel. Les angles aigus *a*, *a*, *a*, que les pédicules forment avec la tige, regardent l'extrémité ſupérieure *S* du jet. Les boutons *b*, *b*, *b*, ſont logés dans ces angles. La ſurface ſupérieure des feuilles *s*, *s*, *s*, regarde l'air libre; la ſurface inférieure *i*, *i*, *i*, la tige. *J* eſt l'extrémité inférieure du jet.

PLANCHE IV.

CETTE Planche repréſente un jet pareil au précédent, mais renverſé; ſon extrémité ſupérieure *S* regarde la terre; ſon extrémité inférieure *J* regarde le ciel. Les feuilles *f*, *f*, *f*, que cette poſition du jet a forcé de ſe retourner, ſe ſont inclinées vers le gros bout *J*. Leur

ſurface ſupérieure *s*, *s*, *s*, s'eſt offerte à l'air libre; l'inférieure *i*, *i*, *i*, à la tige. L'angle aigu *a*, *a*, *a*, que les pédicules forment avec celle-ci, eſt tourné vers l'extrémité inférieure *J*. Les boutons *b*, *b*, *b*, ſont hors de cet angle. *c*, *c*, *c*, contournemens de la partie inférieure du pédicule, produits par le mouvement de la feuille.

PLANCHE V.

CETTE Planche montre un jet tel que ceux dont je viens de parler, mais dont la ſituation eſt horiſontale. *J*, l'extrémité inférieure du jet. *S*, l'extrémité ſupérieure. Les feuilles ſe ſont diſpoſées horiſontalement; leur ſurface ſupérieure *s*, *s*, *s*, eſt la ſeule qui ſoit ici en vue. Les pédicules forment des angles droits avec la tige.

PLANCHE VI.

LA Figure 1. eſt celle de la coupe longitudinale d'un pédicule de feuille de *Vigne*, groſſie à la loupe. *J* eſt l'extrémité inférieure du pédicule. *S* eſt l'extrémité ſupérieure. *A*, *A*, eſt une ſubſtance ſpongieuſe, & d'une couleur moins claire que celle qui occupe le milieu du pédicule *B*. Cette ſubſtance ſpongieuſe s'étend de *a* en *b*, & de *c* en *d*.

La Figure 2 repréſente une tige de *Mercuriale*, dont l'extrémité ſupérieure a été ramenée perpendiculairement en embas, & retenue dans cette ſituation par un fil *l*, dont un des bouts eſt attaché vers le milieu de la tige, & dont l'autre tient au pied du vaſe *V*, dans lequel l'extrémité inférieure de la tige eſt plongée. Ce vaſe eſt repréſenté plus petit que le naturel: il faut ſuppoſer qu'il deſcend juſques vis-à-vis l'extrémité ſupérieure de la tige. *A*, ſupport ſur lequel le vaſe eſt poſé. *f*, *f*, feuilles dont la ſurface inférieure *i*, *i*, regarde le ciel. *n*, *n*, *n*, *n*, nœuds.

PLANCHE VII.

Cette Planche repréſente la tige de la Planche précédente, dont l'extrémité ſupérieure *S* s'eſt repliée, pour s'offrir de nouveau au ciel. Les feuilles *f*, *f*, lui préſentent auſſi leur ſurface ſupérieure *s*, *s*. *n*, *n*, nœuds dans leſquels les principales inflexions ſe ſont opérées. *l*, fil qui retient la tige en place. La partie de cette tige qui s'eſt repliée ou redreſſée *S*, eſt extérieure à celle qui eſt demeurée inclinée *J*.

PLANCHE VIII.

La Figure repréſentée dans cette Planche,

eſt celle d'une plante de *Laurier-Ceriſe*, qui a crû iſolée. Ses feuilles *f*, *f*, *f*, ſont horiſontales, ou à-peu-près. Leur ſurface ſupérieure *s*, *s*, *s*, regarde le ciel; leur ſurface inférieure *i*, *i*, *i*, regarde la terre. Enfin il part des feuilles de tous les côtés de la tige.

PLANCHE IX.

LA Figure de cette Planche eſt celle d'une Plante de l'eſpece de la précédente, qui a crû près d'un abri. Cet abri *A*, *A*, *A*, *A*, eſt ici un mur. La plante en eſt éloignée d'environ huit à dix pouces. Les feuilles *f*, *f*, *f*, lui préſentent leur ſurface inférieure, dont on n'apperçoit qu'une très-petite portion *i*, *i*, *i*. La ſurface oppoſée ſe préſente à l'air libre. Enfin les feuilles rangées en éventail, ſemblent ne partir que de deux côtés de la tige; quoiqu'il en parte réellement de tous les côtés. On ne doit pas négliger de remarquer les contournemens que les mouvemens des feuilles ont occaſionés dans les pédicules, en ſe diſpoſant toutes dans le même plan.

PLANCHE X.

LA Figure I. repréſente une feuille de *grande Mauve* obſervée le matin. Sa ſurface ſupérieure regarde le levant.

La Figure 2. eſt celle de cetté même feuille vue vers le milieu du jour. Sa ſurface ſupérieure regarde le midi. *d*, *d*, *d*, découpures médiocrement profondes.

La Figure 3. eſt la même feuille conſidérée ſur le ſoir. Sa ſurface ſupérieure regarde le couchant.

PLANCHE XI.

La Figure 1. repréſente une portion d'un jet de *Roſier* horiſontal. *V*, *V*, ſont deux feuilles qui ſe ſont diſpoſées dans un plan vertical pour offrir la ſurface ſupérieure *s*, *s*, *s*, de leurs folioles, *f*, *f*, *f*, au ſoleil. *P*, *P*, pédicules communs inclinés vers cet aſtre. *C*, *C*, *C*, ſont des feuilles ployées en maniere de gouttiere *G*, *G*, dont la concavité regarde le ſoleil. *c*, *c*, *c*, folioles dont la ſurface ſupérieure eſt elle-même creuſée en gouttiere par l'action de la chaleur.

La Figure 2. eſt une feuille de *ſoleil*, ſur laquelle la chaleur a produit un effet encore plus ſenſible que ſur les folioles de la Figure précédente. Cette feuille eſt creuſée en maniere de bateau; la ſurface ſupérieure *s*, *s*, compoſe l'intérieur de ce bateau.

PLANCHE XII.

La Figure 1. montre une feuille d'*Acacia* dont les folioles *f*, *f*, *f*, font planes ou horifontales. *s*, *s*, *s*, furface fupérieure des folioles. *e*, foliole de l'extrémité de la feuille. *P*, pédicule commun.

La Figure 2. eft celle de cette même feuille expofée au foleil. Ses folioles *f*, *f*, *f*, fe font élevées, pour fe rapprocher les unes des autres. Elles forment une efpece de gouttiere, dont la furface fupérieure des folioles *s*, *s*, *s*, compofe l'intérieur; la furface inférieure *i*, *i*, *i*, l'extérieur. *e*, foliole de l'extrémité qui s'eft élevée pour fermer la gouttiere. *p*, *p*, *p*, pédicules propres fur lefquels chaque foliole exécute fes mouvemens. *P*, pédicule commun.

La Figure 3. repréfente la même feuille ployée en fens contraire par l'action de la rofée. *f*, *f*, *f*, &c. folioles abaiffées. *s*, *s*, *s*, furface fupérieure des folioles formant l'extérieur de la gouttiere. *i*, *i*, *i*, furface inférieure qui en compofe l'intérieur. *e*, foliole de l'extrémité. *P*, pédicule commun.

PLANCHE XIII.

Cette Planche repréfente un poudrier *V*,

dans lequel une feuille de *Vigne* a été mise en expérience. Le poudrier est plein d'eau ; la feuille *F*, est dans une situation horisontale ; sa surface supérieure regarde le fond du vase ; la surface opposée qui est ici en vue, regarde l'ouverture, ou la superficie de l'eau. Le pédicule *P*, de la feuille a été introduit dans un trou *o*, pratiqué dans un petit bâton cylindrique *B*, qui tient lieu de la tige naturelle. *o*, *o*, *o*, sont d'autres trous ménagés pour y introduire en même temps d'autres feuilles. *f*, est un fil de fer, fiché dans le centre du petit bâton. *C*, est un couvercle de bois, au milieu duquel est un trou *t*, où est insérée l'extrémité supérieure du fil de fer. *c*, petit coin de bois, destiné à tenir en raison le fil de fer & le petit bâton suspendu au centre du vase. *B*, est une bougie allumée, placée à quelques pouces de la feuille. *R*, est cette feuille qui s'est élevée sur son pédicule, pour offrir sa surface supérieure à la bougie.

PLANCHE XIV.

Cette Planche fait voir une feuille de *petite Mauve F*, suspendue dans un poudrier plein d'eau *V*, la surface supérieure tournée vers le fond du vase, & creusée en maniere d'entonnoir *O*. *C*, est un couvercle de bois au cen-

tre duquel eſt un trou, où tient l'extrémité du pédicule de la feuille.

PLANCHE XV.

La Figure repréſentée dans cette Planche, eſt celle de la feuille de la Planche précedente, qui a repris ſa direction naturelle. La ſurface ſupérieure *S*, qui regardoit auparavant le fond du vaſe, regarde à préſent ſon ouverture. Cette ſurface eſt devenue concave ; la feuille s'eſt contournée de deſſus en-deſſous *c*. *P*, pédicule replié.

PLANCHE XVI.

La Figure 1. montre une foliole d'*Haricot* plongée dans l'eau perpendiculairement en embas. *i*, ſurface inférieure. *s*, ſurface ſupérieure creuſée en gouttiere.

La Figure 2. eſt cette même foliole qui s'eſt diſpoſée horiſontalement. La gouttiere eſt effacée en partie, & l'extrémité ſupérieure de la foliole eſt un peu contournée de deſſus en-deſſous *c*.

La Figure 3. repréſente la même foliole qui s'eſt élevée perpendiculairement ſur ſon pédicule *T*. *S*, ſuperficie de l'eau. *A*, la foliole qui s'eſt abaiſſée à l'entrée de la nuit.

La Figure 4. eſt l'extrémité ſupérieure d'une tige de *Mercuriale*, miſe en expérience dans l'air. Cette extrémité avoit été ramenée perpendiculairement en embas, & retenue dans cette ſituation par un fil *l*, comme dans la Planche VI. Elle a préſentement commencé à ſe mettre en mouvement, & elle s'eſt courbée en arc de cercle. *f*, *f*, feuilles.

La Figure 5. eſt celle d'une autre tige de la même eſpece miſe en expérience dans une étuve. Son extrémité ſupérieure s'eſt repliée, mais le mouvement ne s'eſt opéré que ſur les nœuds les plus voiſins des feuilles.

La Figure 6. montre la tige de la Figure 4, qui ayant continué à ſe mouvoir, préſente ſon extrémité ſupérieure au ciel.

La Figure 7. eſt une tige de l'eſpece des précédentes dont l'extrémité ſupérieure a commencé à ſe replier.

PLANCHE XVII.

La Figure 1. eſt une caiſſe de bois *C*, dont un des côtés eſt ouvert de haut en bas, & garni d'un verre *V*, qui permet d'obſerver l'in-

térieur de la caiſſe. On y voit un poudrier avec ſon couvercle, *P*, au milieu duquel eſt ſuſpendu une feuille horiſontale. On peut ſubſtituer à cette feuille une tige, ſi c'eſt le mouvement des tiges qu'on a deſſein de ſuivre. La caiſſe a un couvercle de bois repréſenté en petit *c*.

La Figure 2. eſt celle d'une caiſſe *C*, ſemblable à la caiſſe de la Figure 1, excepté que l'ouverture pratiquée ſur un des côtés *F*, eſt plus petite & ſans verre.

La Figure 3. repréſente un grand vaſe de bois *V*, plein d'eau, au fond & au milieu duquel eſt placé un poudrier *P*, qui renferme une feuille *F*, miſe en expérience horiſontalement, la ſurface ſupérieure tournée en embas. *A*, eſt un poids poſé ſur le couvercle du poudrier, & deſtiné à l'empêcher de gagner la ſuperficie de l'eau. Le poudrier eſt recouvert d'une cloche de verre *C*, vuide d'air. Le grand vaſe eſt repréſenté ici par ſa coupe longitudinale.

PLANCHE XVIII.

La Figure 1. eſt celle d'une tige de *Mercuriale*,

riale, plongée perpendiculairement en embas dans un vaſe plein d'eau, qui n'eſt pas repréſenté ici pour ne pas charger inutilement les deſſins. *A* eſt cette tige. *B* eſt la même tige qui a commencé à ſe mouvoir ; ſon extrémité ſupérieure eſt légerement coudée au premier nœud *i*.

La Figure 2. repréſente la ſuite des mouvemens de la même tige. Elle eſt courbée en arc de cercle en grand *C*. Elle eſt repliée en crochet en *D*. *S*, ſuperficie de l'eau.

La Figure 3. montre le dernier mouvement de la tige, en vertu duquel elle a pris la forme d'un anneau, *E*.

Les Figures 4, 5, 6, 7. ſont encore des tiges de *Mercuriale* miſes en expérience de différentes manieres.

La Figure 4. eſt une tige dont l'extrémité ſupérieure *A*, eſt plongée dans une phiole pleine d'eau *P*, & dont l'extrémité inférieure a été ramenée perpendiculairement en embas, & retenue dans cette ſituation par un fil *f*. Deux nœuds *n*, *n*, partagent la tige en trois par-

ties, la ſupérieure *A*; la moyenne, *B*; l'inférieure, *C*.

La Figure 5. montre la direction ſuivant laquelle cette tige s'eſt diſpoſée. La partie ſupérieure *A*, eſt courbée en arc *c*. La partie moyenne *B*, eſt droite & horiſontale. La partie inférieure *C*, eſt droite & ſe dirige obliquement vers le ciel. *a*, *a*, ſont deux angles obtus produits par l'inflexion de la tige dans les nœuds.

La Figure 6. eſt une tige plongée par ſon extrémité inférieure dans un vaſe plein d'eau, dont on n'a repréſenté que le couvercle *c*. Cette tige eſt auſſi diviſée en trois parties *A*, *B*, *C*, par deux nœuds *n*, *n*. La Figure pointillée repréſente le mouvement qu'a fait la tige. *a*, *a*, inflexions dans les nœuds. *e*, *e*, épingles qui retiennent les feuilles attachées au couvercle.

La Figure 7. montre les autres mouvemens de cette tige. *a*, *a*, inflexions. *C*, partie inférieure devenue horiſontale. Cette partie ayant continué à s'élever, ſon bout inférieur *b*, a atteint la ſuperficie de l'eau.

PLANCHE XIX.

La Figure 1. eſt celle d'une tige de Mercuriale qui s'eſt repliée en maniere d'S. Son extrémité ſupérieure *A* ſe dirige perpendiculairement vers la ſuperficie de l'eau *S*.

La Figure 2. repréſente un jet de *Meriſier* horiſontal, qui n'a point été détaché de l'arbre, & au-deſſus duquel eſt une planchette *P*, qu'on peut élever & abaiſſer à volonté. *m*, queue ou manche de la planchette traverſé d'un fil de fer *f*, ſur lequel il ſe meut. Ce manche eſt engagé dans une eſpece d'entaille pratiquée à l'extrémité ſupérieure de la perche *B*, dont l'extrémité inférieure eſt plantée en terre. Au manche tient une cordelette *F*, qui va s'attacher à un clou *c*, fiché dans la perche, & qui retient la planchette dans une ſituation horiſontale. *J* eſt le gros bout du jet; ſes feuilles ſont paralleles à la planchette, & on n'en voit que la ſurface inférieure.

La Figure 3. montre le changement de direction ſurvenu aux jets par le voiſinage de la planchette. Les feuilles ſe ſont abaiſſées, & diſpoſées ſur deux plans verticaux oppoſés parallelement l'un à l'autre; la ſurface ſupérieure *s*, *s*, tournée vers le plein air. La tige s'eſt

aussi éloignée de la planchette, elle a formé avec elle un angle aigu *A*. Le changement de direction des feuilles a occasioné dans les pédicules, des contournemens exprimés en *c*, *c*.





IIIme. MEMOIRE.

De l'arrangement des feuilles, sur les tiges, & sur les branches, & de celui qu'on observe dans quelques autres parties des plantes.

L V.

De l'arrangement des feuilles & de sa cause finale en general. Précis de la méthode de SAUVAGES *& de celle de* LINNEUS *tirées de la distribution des feuilles sur les tiges & sur les branches.*

APRÈS tout ce que je viens d'exposer sur les feuilles, il n'est, je m'assure, aucun de mes lecteurs qui doute, qu'une de leurs principales fonctions ne soit de pomper la rosée. Cependant je ne pense pas l'avoir encore suffisamment établi. Les feuilles appliquées sur l'eau par leur surface inférieure, se conservent des semaines & même des mois : cette surface est toujours disposée de maniere à recevoir l'humidité qui s'éleve de la terre : enfin, lorsque les feuilles viennent à perdre cette direction, elles la reprennent

par un mouvement qui leur eſt propre, & qui s'exécute avec aſſez de promptitude. Ce ſont là, pour ainſi dire, trois conditions du probleme auxquelles j'ai ſatisfait : mais il en eſt une quatrieme que je n'ai pas rempli : les feuilles ſe recouvrent les unes les autres ; elles doivent donc ſe nuire réciproquement dans l'exercice de la fonction que je leur ai aſſignée : celles qui ſont placées immédiatement au-deſſous, doivent intercepter la roſée à celles qui ſont au-deſſus.

LA tranſpiration qui s'opere par les feuilles, exigeoit auſſi que l'air circulât librement autour d'elles & qu'elles ſe recouvriſſent le moins qu'il étoit poſſible.

L'ART avec lequel la Nature a pourvu au libre exercice de ces deux fonctions, eſt un de ces faits qui ſont tous les jours ſous les yeux, qu'on avoit même vu en partie, mais dont on n'avoit point encore la cauſe finale. Il conſiſte dans une telle diſtribution des feuilles ſur les tiges & ſur les branches, que celles qui ſe ſuivent immédiatement, ne ſe recouvrent pas parce qu'elles ſont poſées ſur différentes lignes.

M. SAUVAGES, Profeſſeur de Médecine dans l'Univerſité de Montpellier, a donné un Mé-

moire (*) ſur une nouvelle méthode de connoître les plantes, où il établit quatre genres de diſtributions dans les feuilles.

Il place dans le premier, les feuilles qu'il nomme *oppoſées deux à deux.*

Il compoſe le ſecond des feuilles *verticillées, ou rangées trois à trois, quatre à quatre, par étages.*

Le troiſiemé renferme les feuilles *alternes, ou rangées l'une plus haut, l'autre plus bas, alternativement.*

Le quatrieme comprend les feuilles *éparſes, ou rangées ſans aucun ordre conſtant.*

M. Linneus, dans ſa *Philoſophia Botanica*, ſuit les mêmes diviſions, en y ajoutant d'autres caracteres. Voici ſes termes, pag. 48. Edit. in-8°. 1751.

„ Situs eſt diſpoſitio foliorum in Plantæ
„ Caule.

(*) *Mémoire ſur une nouvelle méthode de connoître les plantes par les feuilles.* Aſſemblée publique de la ſociété Royale des Sciences de Montpellier, 1743.

„ *Stellata* Verticillata cum folia plura quam „ duo verticillatim caulem ambiunt.

„ *Terna*, *Quaterna*, *Quina*, *Sena*, &c. sunt „ species numeri stellatorum *Nerium*, *Brabe-* „ *jum*, *Hippuris*.

„ *Opposita*, cum caulina folia duo, per paria „ decussatim, e regione collocantur.

„ *Alterna*, cum unum post alterum tanquam „ per gradus exit.

„ *Sparsa*, cum in planta sine ordine copio- „ sissima.

„ *Conferta*, cum ita copiosa, ut ramos oc- „ cupent totos, vix relicto spatio.

„ *Imbricata*, si conferta & erecta ut invicem „ se quoad partem tegant.

„ *Fasciculata*, si ex eodem puncto plura Folia „ prodeunt : *Larix*.

„ *Disticha*, si omnia folia duo latera rami „ tantum respiciunt : *Abies*, Diervilla.

Avant que j'eusse jetté les yeux sur les deux

Ouvrages que je viens de citer, j'avois déja obſervé les quatre genres de diſtributions dont parle M. SAUVAGES ; mais je les avois rangés différemment, & j'avois apperçu dans le quatrieme, une ſymmétrie qui me paroît avoir échappé aux deux célebres Botaniſtes ; ainſi que la cauſe finale de ces diſtributions.

Je vais donc m'étendre un peu plus ſur ce ſujet que n'ont fait MM. SAUVAGES & LINNEUS. La matiere eſt intéreſſante par elle-même ; mais elle le devient encore plus dans le rapport ſous lequel nous la conſidérons.

L V I.

Deſcription des cinq Ordres *de diſtributions qu'on obſerve dans les feuilles.*

ON obſerve dans les feuilles cinq Ordres de diſtributions.

LE *premier*, qu'on peut appeller *alterne*, [*Pl. XX, Fig.* 1.] & qui eſt le plus ſimple, eſt celui dans lequel les feuilles ſont diſtribuées le long des branches, ſur deux lignes paralleles à ces mêmes branches, & diamétralement oppoſées l'une à l'autre ; enſorte qu'une feuille placée ſur la ligne droite [*a*], eſt ſuivie immé-

diatement d'une autre ſituée ſur la ligne gauche [*b*], celle-ci l'eſt d'une troiſieme [*c*] placée ſur la ligne droite, & ainſi alternativement.

Le *ſecond Ordre*, que l'on peut nommer *à paires croiſées*, [*Fig.* 2.] eſt compoſé de feuilles diſtribuées par paires, vis-à-vis l'une de l'autre [*a*, *b*], de façon que celles d'une paire croiſent à angles droits celle de la paire qui ſuit. [*c*, *d*.].

Le *troiſieme Ordre* que les Botaniſtes connoiſſent déja ſous le nom de *feuilles verticillées* [*Fig.* 3.], eſt celui dans lequel les feuilles ſont diſtribuées autour des tiges ou des branches, à-peu-près comme les rayons d'une roue le ſont autour du *Moyeu*. Cet Ordre peut être ſousdiviſé par le nombre des feuilles, ſuivant qu'elles ſont diſtribuées de trois en trois, de quatre en quatre, &c.

Pour comprendre l'art de ces diſtributions, bornons-nous à la plus ſimple, à celle de trois en trois; & repréſentons-nous deux triangles équilatéraux, circonſcrits à une branche & poſés horiſontalement l'un au-deſſus de l'autre, de maniere que leurs côtés ſe croiſent, & à chacun des angles deſquels ſoit placée une feuille. Par cet arrangement, les feuilles du trian-

gle inférieur [*a*, *b*, *c.*] répondront non aux ſeuilles du triangle ſupérieur [*d*, *e*, *f.*], mais aux côtés de ce triangle. Il en ſera de même des feuilles diſpoſées ſur toute autre Figure à pluſieurs angles.

Le *quatrieme Ordre* peut ſe nommer en *quinconces* [*Fig.* 4.], & eſt composé de feuilles diſtribuées de cinq en cinq. Pour concevoir nettement cette diſtribution, tirons le long d'une baguette cinq lignes paralleles, & à égale diſtance les unes des autres. Au bas de la premiere ligne, marquons la place de la premiere feuille [*a*]. Un peu au-deſſus, & ſur la troiſieme ligne, plaçons la ſeconde feuille [*b*]. A égale diſtance de celle-ci, & ſur la cinquieme ligne, poſons la troiſieme feuille [*c*]. Plaçons la quatrieme feuille [*d*] ſur la ſeconde ligne: la cinquieme feuille [*e*] occupera la quatrieme ligne. Nous aurons ainſi une ſuite de cinq feuilles, dont les ſurfaces ne ſe recouvriront point.

Continuons & formons un ſecond quinconce: la premiere feuille [*f*] de celui-ci ſe trouvera poſée préciſément ſur la même ligne que la premiere feuille [*a*] du quinconce précédent. Mais comme ces deux feuilles ſont pla-

cées à une diſtance conſidérable l'une de l'autre, elles ne ſauroient ſe nuire dans leurs fonctions.

LES cinq lignes que nous venons de tirer ſur une baguette, la Nature les a tirées elle-même ſur les tiges & ſur les branches de pluſieurs eſpeces de Plantes, & en particulier ſur celles de *Ronce*, où elles forment cinq cannelures [*Pl. XXI. Fig.* 1, 2.] très-diſtinctes, ſur leſquelles les feuilles [*a*, *b*, *c*, *d*, *e*, &c.] ſont rangées. La coupe tranſverſale [*Fig.* 2. *P.*] d'une ſemblable tige eſt un véritable pentagone.

LE *cinquieme Ordre* eſt le plus composé, & peut ſe nommer à *ſpirales redoublées* [*Pl. XX. Fig.* 5.]; il eſt formé de feuilles arrangées ſur pluſieurs ſpirales paralleles. Le nombre de ces ſpirales & celui des feuilles dont chaque tour eſt composé, peuvent donner naiſſance à des ſouſdiviſions. Tantôt les ſpirales ſont au nombre de trois [*a*, *b*, *c*.], dont chaque tour renferme ſept feuilles. Tantôt les ſpirales ſont au nômbre de cinq, dont chaque tour contient onze feuilles. Dans la premiere eſpece, on compte vingt-une feuilles dans un tour complet de trois ſpirales : dans la ſeconde eſpece, le tour complet de cinq ſpirales donne cinquante-cinq feuilles.

TRAÇONS ſur un bâton trois ou cinq ſpirales paralleles ; ſur chaque tour de ces ſpirales, piquons à une diſtance à-peu-près égale les unes des autres, ſept ou onze épingles, & nous aurons une idée très-nette de cet arrangement.

AINSI dans la branche de *Pin* repréſentée dans la Planche XX. Fig. 5, les feuilles montent en formant trois ſpirales, qui partent des trois angles du triangle équilatéral *a*, *b*, *c*. Les feuilles de la premiere ſpirale *a*, ſont rangées ſuivant les angles de l'heptagone *E*. Celles de la ſpirale *b*, répondent aux angles de l'heptagone *H*. Celles de la ſpirale *c*, aux angles de l'heptagone *L*. Il ſuit de-là, que ces feuilles ſont placées correſpondamment aux angles d'une figure à 21 côtés. Dans le Sapin, où l'on compte cinq ſpirales, les feuilles de chacune répondent à un endecagone, & forment ſur les jeunes pouſſes, des cannelures très-ſenſibles.

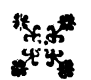
LA découverte de cet Ordre eſt due à la grande ſagacité de M. CALANDRINI. Il ne paroît pas du moins que les Botaniſtes aient connu cette diſtribution.

L V I I.

Liste de 125 especes de plantes rangées suivant les cinq Ordres *de distributions des feuilles. Résultats de cette liste. Réflexions à ce sujet.*

J'AI été très-frappé, je l'avoue, de ces distributions des feuilles; & je me suis livré avec un extrême plaisir, aux sentimens d'admiration qu'elles ont excité chez moi, pour cette SAGESSE ADORABLE qui a si bien approprié les moyens à la fin.

DÈS lors, j'ai été fort attentif à observer les plantes qui me sont tombées sous la main, afin de juger de l'Ordre auquel je devois les rapporter. Voici une liste des especes que j'ai examinées & recueillies dans cette vue. Il m'eût été aisé de grossir cette liste; mais j'ai cru pouvoir me borner à ce petit nombre d'exemples. Je ne traite point ce sujet en Botaniste; je le traite en simple Observateur.



LISTE de 125 Eſpeces de plantes, diſtribuées en cinq Ordres, ſuivant l'arrangement de leurs feuilles. (LVI.).

1. ORDRE.	2. ORDRE.	3. ORDRE.	4. ORDRE.	5. ORDRE.
Eſp. herb.	Eſp. herb.	Eſp. herb.	Eſp. herb.	Eſp. herb.
L'*Avoine.*	La *Belle de Nuit.*	Le *Caille-lait.*	L'*Abſinthe.*	
Le *Bled.*	Le *Chanvre.*	Le *Grateron*	L'*Amarante.*	
La *Courge.*	La *Croix de Malthe.*	Total 2 Eſ.	L'*Arrête-Bœuf.*	
Le *Creſſon du Pérou.*	L'*Epurge, ou grand Tithimale.*	Eſp. lign.	L'*Atriplex.*	Eſp. lign.
L'*Eſparſette*	L'*Hyſſope.*	Le *Généurier.*	La *Balſamine.*	Le *Pin.*
La *Fougere.*	La *Lavande.*	Le *Grenadier.*	Le *Bouillon Blanc.*	Le *Sapin.*
Le *Gramen.*	La *Méliſſe.*	Le *Laurier-roſe.*	Le *Bled noir*	Total 2 Eſ.
Le *Haricot.*	La *Mercuriale.*	Le *Myrthe.*	Le *Cerfeuil.*	
Le *Jonc.*	Le *Mille pertuis.*	Total 4 Eſ.	La *Chicorée.*	
Le *Lizeron.*	L'*Oeillet.*		Le *Chou.*	
Le *Melon.*	L'*Ortie.*		La *Cryſantemum.*	
L'*Orge*	Le *paſſe velours.*		L'*Epinard.*	
Le *Pois.*	La *Sauge.*		L'*Eſtragon.*	
Le *Seigle.*	La *Scabieuſe.*		La *Julienne.*	
La *Tubéreuſe.*	La *Verveine.*		Le *Laiteron.*	
Tot. 15 Eſ.	Tot. 15 Eſ.		Le *Lis.*	
Eſp. lign.	Eſp. lign.		La *Mauve.*	
Le *Coudrier.*	Le *Buis.*		La *Melanſeme.*	
Le *Chataigner.*	Le *Chevrefeuille.*		Le *Navet.*	
Le *Charme.*	La *Citronelle.*		Le *Pied-d'Alouette.*	
Le *Lierre.*			La *Poirée.*	
			La *Rave.*	
			Le *Seneçon.*	
			Le *Soleil.*	
			Le *Souci.*	

1. ORDRE.	2. ORDRE.	3. ORDRE.	4. ORDRE.	5. ORDRE.
Eſp. lign.	Eſp. lign.		Eſp. herb.	
Le *Neflier*.	La *Clématis*.		Le *Tithimale à fleurs jaunes*.	
L'*Orme*.	L'*Erable*.		Le *Thlaſpi*.	
La *Paſſion*.	Le *Troëne*.		Le *Trefle*.	
Le *Tilleul*.	Le *Frêne*.		Tot. 28 Eſ.	
La *Vigne*.	Le *Fuſain*.		Eſp. lign.	
Total 9 Eſ.	Le *Jaſmin*.		L'*Abricotier*	
	Le *Laurier-thim*.		L'*Acacia*.	
	Le *Lilas*.		L'*Althéa*.	
	Le *Marronnier*.		L'*Amandier*.	
	L'*Olivier*.		L'*Aubépine*.	
	Le *Plane*.		Le *Ceriſier*.	
	Le *Romarin*.		Le *Citronnier*.	
	L'*Obier*.		Le *Coignaſſier*.	
	Le *Sureau*.		Le *Chêne*.	
	Tot. 17 Eſ.		L'*Eglantier*.	
			L'*Epine-vinette*.	
			Le *Figuier*.	
			Le *Framboiſier*.	
			Le *Giroflier*.	
			Le *Groſeiller*.	
			Le *Houx*.	
			L'*If*.	
			Le *Laurier-Ceriſe*.	
			Le *Laurier à dard*.	

1. ORDRE.	2. ORDRE.	3. ORDRE.	4. ORDRE.	5. ORDRE.
			Esp. lign.	
			Le *Mérisier.*	
			Le *Meurier.*	
			Le *Noyer.*	
			L'*Oranger.*	
			L'*Osier.*	
			Le *Pêcher.*	
			Le *Peuplier.*	
			Le *Poirier.*	
			Le *Pommier*	
			Le *Prunier.*	
			La *Ronce.*	
			Le *Rosier.*	
			Le *Tremble.*	
			Le *Saule.*	
			Tot. 33 Es.	

Il réſulte de cette liſte;

1°. Que des 125 eſpeces dont elle eſt compoſée, 24 appartiennent au premier Ordre; 32 au ſecond; 6 au troiſieme; 61 au quatrieme; 2 au cinquieme.

2°. Que la plupart des eſpeces qui rampent, ou dont les tiges ne ſauroient ſe ſoutenir qu'à l'aide de petites mains, appartiennent au premier Ordre.

3°. Que les plantes à tuyau, ou dont les feuilles ſont faites en maniere d'épée, viennent ſe ranger dans le même Ordre.

4°. Qu'entre les eſpeces à *Oignon*, il en eſt qui appartiennent au premier Ordre; & qu'il en eſt d'autres qui appartiennent au quatrieme Ordre.

5°. Que parmi les plantes qui portent le même nom générique, il y en a qui ſe rangent ſous différens Ordres.

Lorsque l'on aura pouſſé plus loin ces obſervations, on pourra mieux juger de ces réſultats. C'eſt ce qu'on peut ſe promettre des

Botanistes. Ils se sont déja beaucoup exercés à chercher dans les feuilles des caracteres propres à distinguer les plantes, à les ranger en classes & en genres. Le tissu des feuilles, leurs formes, leurs proportions, leurs directions, leur arrangement ont fixé tour à tour leurs regards. M. SAUVAGES a été sur-tout frappé des distributions des feuilles ; & si la méthode qu'elles lui ont donné lieu d'imaginer, (LV.) a des défauts qui lui sont propres, elle peut au moins fournir dans certains cas, des caracteres subsidiaires qui ne doivent pas être négligés. Un exemple éclaircira ma pensée. Supposons que le *Laurier-rose* & le *Laurier-cerise* se ressemblassent par tous les caracteres qui ont été employés pour distinguer les plantes, il seroit facile de les caractériser par l'arrangement de leurs feuilles ; le *Laurier-rose* appartenant au troisieme Ordre, & le *Laurier-cerise* au quatrieme. Je desire donc que ce que j'ai dit sur l'arrangement des feuilles, & ce qu'il me reste encore à en dire, serve à perfectionner la méthode dont il s'agit. La maniere dont j'ai rangé les cinq Ordres de distributions, est peut-être la plus méthodique : elle est fondée sur la regle qui veut qu'on passe du simple au composé.

JE suis au reste, très-persuadé qu'on décou-

vrira plusieurs autres genres de distributions dans les feuilles : mais je ne présume pas qu'aucun de ces genres détruise le principe que j'ai posé, sur la cause finale de ces distributions (LV.).

L V I I I.

Précautions à prendre pour bien juger de la distribution des feuilles dans chaque espece.

On usera de quelques précautions en comptant les feuilles.

En premier lieu, pour éviter toute méprise, on tiendra le doigt fixé sur le bouton, ou sur la feuille d'où l'on sera parti.

En second lieu, on s'arrêtera à quelque distance de l'extrémité supérieure de la branche, parce que les boutons étant fort serrés à cet endroit, y occasionent une sorte de confusion.

En troisieme lieu, on choisira des jets de l'année, les plus longs, les plus droits & les plus isolés.

Enfin, on fera moins d'attention aux feuilles qu'aux boutons dont elles partent.

On ſentira mieux l'utilité de ces précautions par ce qu'il me reſte à expoſer ſur ce ſujet.

L I X.

*Que les changemens que certains accidens apportent à la direction naturelle des feuilles, déguiſent ſouvent l'*Ordre *de diſtribution des feuilles. Exemple pris du* Jonc. *Réflexion à ce ſujet ſur ce que dit* Linneus *des différentes directions des feuilles conſidérées comme* Caracteres.

On pourra ſe trouver embarraſſé à déterminer l'Ordre auquel une plante devra être rapportée. Cet embarras proviendra de pluſieurs ſources. J'indiquerai les principales.

On a vu ci-deſſus (LIV, LIII.), que la direction des feuilles d'un jet dépend de la poſition de ce jet relativement à l'horiſon. Lorſqu'il eſt horiſontal, ou lorſqu'il eſt voiſin d'un abri ; toutes ſes feuilles ſe trouvent dirigées dans le même ſens, les unes par rapport aux autres. Le contournement qui s'eſt fait dans pluſieurs de ces feuilles, les a toutes diſpoſées dans le même plan. Il faut donc y regarder de très-près, pour découvrir l'Ordre de leur arrangement. J'ai vu des jets de *Laurier-ceriſe* voiſins d'un abri [*Pl. IX.*], dont toutes les feuilles

s'étoient disposées de maniere qu'on les auroit cru distribuées suivant le premier Ordre (LVI.).

Le *Jonc* m'a offert quelque chose de plus frappant. Considérant plusieurs plantes de cette espece, qui avoient crû le long d'un abri [*Pl.* XXII, *A*, *A*.], j'ai été surpris de voir que toutes les feuilles [*f*, *f*, *f*.] de ces plantes étoient posées les unes au-dessus des autres, sur le même côté de la tige. Le côté qui regardoit l'abri, étoit absolument dépourvu de feuilles. Ce n'étoit point, comme on pourroit le croire, parce que les boutons placés sur cette partie de la tige, n'avoient pu se développer. Si cela eut été ainsi, ces *Joncs* auroient dû paroître moins chargés de feuilles qu'à l'ordinaire: cependant, ils en étoient très-garnis; & ce qui est plus décisif, les intervalles qui séparoient ces feuilles, étoient beaucoup plus petits qu'ils ne le sont dans le commun des *Joncs*. On voyoit très-distinctement, qu'une troisieme feuille étoit venue se loger entre deux feuilles placées originairement sur la même ligne. La place qu'occupoit cette feuille, répondoit précisément à celle qu'elle auroit dû occuper sur le côté opposé de la tige.

Si j'eusse ignoré le retournement des feuilles,

j'aurois été fort embarraſſé à expliquer ce fait: je doute même qu'il eût fixé mes regards. Mais inſtruit de ce que j'en devois penſer, j'ai cherché dans la campagne, des *Joncs* parfaitement iſolés: j'en ai trouvé un grand nombre; & j'ai obſervé, que les feuilles de tous ces *Joncs* étoient diſtribuées alternativement ſur deux lignes, ſuivant le premier Ordre [*Pl. XXIII.*] (LVI.).

CET arrangement eſt aiſé à reconnoître dans les cannes de *Roſeau*. La place des boutons y eſt extrêmement ſenſible, & indique dans quel Ordre on doit ranger cette plante.

J'AI examiné l'extérieur des *Joncs*. La partie inférieure de leurs feuilles tient à un tuyau qui embraſſe la tige, & tourne autour d'elle. On peut ſans le moindre effort, faire tourner ce tuyau avec les doigts, & déterminer ainſi à ſon gré l'arrangement des feuilles.

LES mêmes variétés qu'on s'eſt plû à produire dans l'arrangement des feuilles du *Jonc*, on peut les retrouver dans la campagne: la diverſité des abris & des expoſitions en fourniſſent mille exemples.

J'AI vu le même jeu dans d'autres eſpeces de plantes *à tuyau* ; en particulier dans le *Gramen.*

J'AI coupé des *Joncs* ; je les ai portés dans mon cabinet, où leur extrémité inférieure a été plongée dans des vaſes pleins d'eau : leurs feuilles ne s'y ſont données aucun mouvement. Les feuilles du *Jonc* changent apparemment de direction, quand elles ſont encore ſouples.

M. LINNEUS parle de la direction des feuilles, comme d'un caractere. " Folium, dit-il, pag. 42, " 49. Philoſ. Bot. conſideratur ſecundum *ſimplicitatem*, *compoſitionem* aut *determinationem.*

" C. *Determinatio*, aliunde (nec a propria " ſtructura) notam adquirit ; uti a *Loco*, *Situ*, " *Inſertione* aut *Directione. Directio.*

" *Adverſum*, quod latus (non cœlo, ſed) " meridici obvertit : *Amomum.*

" *Obliquum*, cum baſis Folii cœlum, apex " horiſontem ſpectat : *Protea*, *Fritillaria.*

" *Inflexum*, (Incurvum) dum ſurſum arcua- " tur verſus Caulem.

„ *Adpressum*, dum discus Folii approximatur
„ Cauli.

„ *Erectum*, quod ad angulum acutissimum
„ Cauli adsidet.

„ *Patens*, quod ad angulum acutum Cauli
„ insidet.

„ *Horisontale*, quod ad angulum rectum a
„ Caule discedit.

„ *Reclinatum*, quod deorsum curvatur, ut
„ apex fiat basi inferior; quibusdam etiam *Re-*
„ *flexum* dicitur.

„ *Revolutum*, quod deorsum revolvitur.

„ *Dependens*, quod recta terram spectat.

„ *Radicans*, si Folium radices agat, &c.

Nous voyons aujourd'hui que tous ces prétendus caracteres, pris de la direction des feuilles, sont de purs accidens. Un Botaniste qui ignoreroit l'effet des abris, & qui observeroit des *Joncs*, dont les uns auroient leurs feuilles distribuées sur une seule ligne, les autres sur deux, trois ou quatre lignes, seroit tenté de

les croire d'especes différentes. Il est, en effet, bien des especes qui ne se différencient pas par des caracteres plus saillans.

L X.

Que deux ordres paroissent quelquefois réunis dans le même sujet. Exemples. Maniere de s'y prendre pour reconnoître l'Ordre dominant.

DEUX Ordres paroissent quelquefois réunis dans le même sujet. On ne sait alors auquel donner la préférence : une médiocre attention peut cependant suffire pour déterminer le vrai. On sera plus rarement exposé à cet embarras à l'égard des arbres & des arbrisseaux qu'à l'égard des herbes : dans celles-ci, les distributions sont moins régulieres, & les intervalles qui sont entre les feuilles, y suivent des proportions moins exactes.

JE ferai pourtant remarquer qu'il est des plantes qui embrassent réellement deux Ordres : entre les plantes *ligneuses*, le *Mirthe*, le *Grenadier*, & une espece d'*Osier d'un rouge brun*; entre les *Herbacées*, le *Chanvre* nous en fournissent des exemples.

LE *Mirthe* & le *Grenadier* ont leurs feuilles

diſtribuées les unes ſuivant le ſecond Ordre, les autres ſuivant le troiſieme (LVI.). Dans l'*Oſier d'un rouge brun* [*Pl. XXI. Fig.* 3.], les feuilles inférieures [*a*, *b*, *c*, *d*.] ſont arrangées ſuivant le ſecond Ordre, les ſupérieures [*e*, *f*, *g*, *h*, *i*, *k*.] ſuivant le quatrieme. Il en eſt de même du *Chanvre*.

DANS les eſpeces qui appartiennent au troiſieme Ordre (LVI.), le nombre des polygones que forment les feuilles autour de la tige ou des branches, varie beaucoup. Dans le *Grateron*, par exemple, les feuilles compoſent des polygones de 6, 7. & 8. côtés, &c.

CES variétés m'ont paru ſoumiſes à une loi; c'eſt que le nombre des angles des polygones augmente ou diminue en proportion de la groſſeur des branches ou des tiges. Suivant cette loi, une branche qui n'a pas aſſez de circonférence, pour que quatre feuilles puiſſent y être poſées les unes à côté des autres ſans ſe recouvrir, cette branche, dis-je, porte des feuilles diſtribuées de trois en trois, ou par paires. C'eſt ce qui s'obſerve dans les petites branches & à l'extrémité des plus groſſes. Lors donc qu'on veut juger de l'Ordre d'une plante, on doit ſe fixer aux branches ou aux tiges de moyenne groſſeur.

L X I.

Irrégularités qui s'observent quelquefois dans les distributions des feuilles, & qui tiennent principalement à leur position & à leurs distances respectives. Sources de ces irrégularités.

LA position & la distance relative des feuilles, sont une autre source de variété ou de confusion, comme je l'ai déja insinué (LX.).

QUELQUEFOIS le premier Ordre se rapproche du second; le second, du premier. Il en est à-peu-près de même du troisieme & du quatrieme.

CES irrégularités proviennent, sans doute, de ce que la tige ou la branche ne se prolonge pas également de tous côtés. Le bouton qui auroit dû percer à une certaine hauteur, perce plus bas, si les fibres qui enveloppoient le germe de ce bouton, ne se sont pas autant prolongées que celles qui enveloppoient le germe du bouton placé sur le côté opposé.

REMARQUEZ cependant que ces irrégularités ne détruisent point ce que j'ai avancé sur la cause finale de ces distributions (LV.). L'arrangement est moins régulier, mais il produit les mêmes effets essentiels.

L X I I.

Variétés qu'offre le quatrieme Ordre *de distribution des feuilles.*

LE quatrieme Ordre a ses variétés.

LES Plantes qui lui appartiennent n'ont pas toujours leurs feuilles distribuées exactement de cinq en cinq (LVI.). On y observe des suites de trois, de sept, & de huit feuilles : mais ces suites sont rares, comme on peut le voir par la Table suivante : je ne me rappelle pas d'en avoir jamais vu dans le Prunier.

AU reste, les variétés dont je viens de parler, paroissent dépendre sur-tout de l'inflexion des branches, ou de certains accidens qui empèchent le développement de quelques boutons, ou qui en font développer de surnuméraires.



TABLE

De quelques distributions irrégulieres du quatrieme Ordre (LVI.).

1.	2.	3.	4.
Poirier.	Prunier.	Abricotier.	Pefcher.
Branche de 3 pieds $\frac{1}{2}$	Branche de 3 pieds	Branche de 4 pieds	Branche de 3 pieds
5.	5.	5.	5.
5.	5.	5.	5.
5.	5.	5.	5.
5.	5.	8.	5.
5.	5.	5.	5.
5.	5.	5.	5.
	5.	8.	3.
	5.	8.	3.
	5.	8.	3.
	5.	8.	
		Pommier.	Meurier.
		Branche de 1 pied 9 pouces.	Branche de 3 pieds, 4 pouces.
		5.	2.
		3.	7.
		5.	5.
		5.	5.

TABLE

De quelques distributions irrégulieres du quatrieme Ordre (LVI.).

5.	6.	7.	8.
Peuplier.	**Cerisier.**	**Figuier.**	**Groseiller.**
Branche de 1 pied $\frac{1}{2}$	Branche de 2 pieds	Branche de 2 pieds	Branche de 2 pieds
5.	5.	5.	5.
5.	5.	5.	5.
5.	5.		5.
5.	5.		
5.			
5.			
Tremble.	**Framboisier.**		
Branche de 3 pieds 10 pouces.	Branche de 3 pieds		
5.	5.		
5.	5.		
5.			

IL eſt une autre variété du quatrieme Ordre, qui revient beaucoup plus fréquemment que la précédente. Voici en quoi elle conſiſte.

LORSQU'ON compte les feuilles, en ſuivant l'ordre des lignes ſur leſquelles elles ſont placées (LVI.), la ſeconde ligne ſe trouve tantôt à la droite de la premiere, & tantôt à la gauche : la troiſieme feuille [*Pl. XX. Fig.* 4. *c.*] du quinconce qui eſt toujours placée ſur la ſeconde ligne, ſe trouve donc tantôt ſur la droite du jet, & tantôt ſur la gauche. Ainſi l'eſpece de ſpirale que les feuilles forment par leur arrangement, monte autour de la branche ou du jet, tantôt de droite à gauche, tantôt de gauche à droite.

CETTE variété n'a jamais lieu dans le même jet : elle ne peut ſe rencontrer que dans différens jets d'une même plante.

DE ſoixante & quinze pieds de *Chicorée*, j'en ai compté quarante-trois dont les feuilles étoient placées ſur une ſpirale qui montoit de droite à gauche ; trente dont la ſpirale alloit de gauche à droite ; un qui avoit pouſſé ſur la même racine deux tiges égales en groſſeur & en longueur, dont une portoit des feuilles diſtribuées de droite à gauche, & dont l'autre avoit les ſiennes arrangées

rangées en ſens contraire; un enfin, qui avoit huit tiges inégales, dont la principale avoit ſes feuilles diſtribuées de gauche à droite, les autres de droite à gauche.

J'AI obſervé une jeune *Mériſier*, qui avoit pouſſé ſix branches principales: ſur trois de ces branches, la ſpirale montoit de droite à gauche; ſur les trois autres, de gauche à droite.

JE ne ſais, s'il eſt des Eſpeces, dont les individus n'offrent point des exemples de cette variété. Je l'ai, du moins, obſervée dans toutes celles que j'ai eu occaſion d'examiner.

LXIII.

Particularité très-remarquable que préſente le quatrieme Ordre *de diſtribution des feuilles, & dont la fin paroit être d'aſſurer mieux aux feuilles le plein exercice de leurs fonctions. Autres moyens relatifs à la même fin.*

JE ne mets point au rang des variétés du quatrieme Ordre, une particularité qui mérite une grande attention. J'ai dit en décrivant cet Ordre (LVI.), que la premiere feuille [*PL. XX. Fig.* 4. *f.*] du ſecond quinconce répondoit préciſément à la premiere feuille [*a*]

du premier quinconce. Un jour que j'obſervois attentivement un jet d'*Abricotier* [*PL. XXI. Fig.* 4.], je remarquai que la premiere feuille [*b.*] du ſecond quinconce déclinoit un peu à droite de la ligne ſur laquelle la premiere feuille [*a*] du premier quinconce ſe trouvoit placée. J'obſervai que cette déclinaiſon continuoit dans le même ſens, & ſuivant la même proportion, dans toutes les feuilles correſpondantes [*c*, *d*, *e.*]; & que cela formoit une ſpirale qui tournoit autour de la tige.

Je ſoupçonnai d'abord que c'étoit là un de ces cas particuliers, dont on ne peut tirer aucune conſéquence. Mais ayant examiné un grand nombre d'autres jets de la même eſpece, & des jets d'eſpeces différentes, je vis dans tous la même particularité, la même déclinaiſon. Tantôt la ſpirale montoit de droite à gauche, tantôt de gauche à droite (LXII.).

Cette obſervation m'a fait un extrême plaiſir, parce qu'elle m'a paru une eſpece de démonſtration de la fin que j'ai aſſignée (LV.) à l'arrangement des feuilles. La déclinaiſon graduelle des feuilles correſpondantes de la même tige prévient le recouvrement, & aſſure à chaque feuille le plein exercice de ſes fonctions.

J'AI cherché dans tous les autres Ordres, des dispositions analogues, mais je n'en ai point encore découvert. L'inflexion des tiges & des branches, qui est toujours très-fréquente, la diversité de la position des jets relativement à l'horison, le changement de direction des feuilles produit par le voisinage des abris, ou par la différence de chaleur, contribuent beaucoup à empêcher les feuilles correspondantes d'un même jet de se recouvrir.

L X I V.

Variétés qu'offre le cinquieme Ordre *de distribution des feuilles.*

UNE des principales variétés du cinquieme Ordre, (LVI.) sont de petits boutons épars çà & là, sans aucune régularité apparente, & qui interrompent quelquefois la suite des feuilles.

JE dirai à cette occasion, que le *Sapin*, qui appartient à cet Ordre (LVII.), paroît se rapprocher du troisieme, à certains égards (LX.). Ses feuilles sont arrangées sur cinq spirales paralleles, dont chaque tour en contient onze (LVI.). Il pousse de distance en distance de petits rameaux, qui sont arrangés autour de

la tige, à-peu-près comme le font les feuilles des plantes qui appartiennent au troisieme Ordre.

Je n'ai pas encore observé si les spirales du cinquieme Ordre montent constamment dans le même sens, ou s'il n'y a point à cet égard des variétés semblables à celles du quatrieme Ordre (LXII.), comme il a y lieu de le soupçonner.

L X V.

Que les branches sont distribuées comme les feuilles & pourquoi. Que l'Ordre de distribution des branches ne paroît pas suffire pour rendre raison de la forme extérieure des Arbres.

Les branches sortent des mêmes boutons que les feuilles, d'où il suit que celles-là doivent observer le même Ordre que celles-ci. C'est aussi ce qu'on apperçoit sur les arbres que l'hiver a dépouillés de leurs feuilles. Mais cette distribution est ordinairement moins sensible dans les plus grosses branches, qu'elle ne l'est dans les plus petites, & dans celles de moyenne grosseur.

La forme extérieure des plantes, & en par-

ticulier celle des arbres, eſt un problême qui n'a point encore été réſolu.

Il eſt des arbres dont la forme eſt, à-peu-près, hémiſphérique. D'autres tiennent de l'elyptique, de la parabolique, &c. Il en eſt de forme très-biſarre, & qu'on a peine à déterminer.

Je ne crois pas qu'on puiſſe trouver la ſolution de ce problème dans l'arrangement des branches. Des arbres qui appartiennent au même Ordre, différent par leur forme. D'autres qui ne dépendent point du même Ordre, ſe reſſemblent par leur forme.

L X V I.

Diſpoſition des feuilles de quelques eſpeces herbacées.

Dans les herbes qui s'élevent ſi peu, que leurs feuilles touchent immédiatement la ſurface de la terre, ces feuilles ſont arrangées autour du *collet*, ou du pied de la plante, en maniere d'étoile [*Pl. XXIII. Fig.* 2.], dont les rayons ſont plus ou moins nombreux, ſuivant l'eſpece. Le *Plantain* en fournit un exemple.

D'AUTRES herbes, comme le *Bouillon-blanc*, ont leurs plus grandes & plus basses feuilles disposées en forme d'entonnoir. La surface supérieure est à l'intérieur. Cet entonnoir peut rassembler l'eau des pluies & celle des rosées; & nous avons vu (V.) que dans les feuilles du *Bouillon-blanc*, la surface supérieure a plus de disposition à pomper l'humidité que n'en a celle qui lui est opposée. C'est par-tout, comme on voit, même fin, & moyens analogues (LV.).

LXVII.

De l'arrangement des fleurs & des fruits. Qu'il n'observe pas toujours le même Ordre *que les feuilles dans chaque espèce. Exemple.*

LES fleurs ou les fruits en *grappe*, ne suivent pas toujours l'arrangement des feuilles. Les différens grains qui composent chaque piramide, ne sont pas constamment disposés autour de la tige qui les rassemble, comme le sont les feuilles sur les branches. Nous en avons des exemples dans la *Vigne* & dans le *Marronnier d'Inde*.

LES feuilles de la *Vigne* suivent exactement le premier Ordre (LVII.). Les grains du *Raisin* sont distribués sur la tige de la grappe d'une

maniere irréguliere, & qu'il ſeroit aſſez difficile de décrire. J'en ai trouvé cependant qui étoient diſtribués les uns ſuivant le ſecond Ordre, les autres ſuivant le quatrieme. Et pour être plus ſûr de leurs arrangemens, je me ſuis ſur-tout attaché à des *Raiſins* qui n'étoient encore qu'en fleurs. Les changemens que l'accroiſſement produit, & ceux qui naiſſent de mille autres circonſtances, peuvent déguiſer à nos yeux la véritable diſtribution des grains.

Les feuilles du *Marronnier d'Inde* ſont arrangées par paires, ſuivant le ſecond Ordre (LVII.). Les piramides que compoſent les fleurs de cet arbre, n'offrent rien de plus régulier à cet égard, que les grappes du *Raiſin*.

Il n'en eſt pas de même des fleurs du *Giroflier* & de celles du *Lilas*. Elles ſuivent aſſez exactement l'Ordre de leurs feuilles.

Le *Froment*, l'*Orge commune*, le *Seigle*, l'*Ivraie* & les autres plantes de ce genre ont leurs ſemences diſtribuées comme leurs feuilles.

Les fleurs & les fruits tranſpirent : ils participent encore au bénéfice des roſées : une diſtribution pareille à celle des feuilles, ne leur

étoit pas inutile ; mais ils n'y exigeoient pas la même régularité.

L X V I I I.

Qu'il en est de même de l'arrangement des épines. Remarques à ce sujet.

Les épines dont plusieurs especes de plantes sont armées, nous offrent dans leurs distributions les mêmes variétés que les fleurs & les fruits. On distingue les épines en *ligneuses* & *corticales* : celles-là partent du bois, celles-ci de l'écorce. Il m'a paru que les épines *ligneuses* suivent le même arrangement que les feuilles : telles sont celles du *Poirier* & du *Prunier sauvage*, qui sont elles-mêmes de petites branches : telles sont encore celles de l'*Acacia* & de l'*Epine-vinette*. Les épines *corticales* m'ont paru distribuées d'une maniere très-irréguliere, mais dans laquelle j'ai cru appercevoir quelquefois des traces du cinquieme Ordre (LVI.). Telles sont les épines de l'*Eglantier* & de la *Ronce*.

Les épines *ligneuses* peuvent servir de défense ou d'appui aux parties qu'elles avoisinent. Il convenoit qu'elles observassent l'arrangement de ces parties.

L X I X.

Qu'en général les racines n'offrent rien de régulier dans leurs distributions. Réflexion sur ce sujet. Radicules du Haricot *distribuées néanmoins avec beaucoup de symmétrie. Invitation à faire là-dessus de nouvelles recherches sur l'arrangement secret qui pourroit se rencontrer dans les racines de bien des especes.*

Nous ne chercherons point dans les racines, des distributions semblables à celles que nous avons admirées dans les feuilles: elles y feroient superflues. Les racines habitent un autre élement. Elles ont comme les feuilles des fonctions qui leur sont propres, & qui n'exigeoient pas qu'elles fussent distribuées suivant les mêmes Ordres. Quand on arrache au hasard une plante soit *herbacée*, soit *ligneuse*, on n'apperçoit dans les racines aucun arrangement. Elles paroissent se ramifier, se diviser & se sousdiviser de la maniere la plus irréguliere. J'ai donc été très-agréablement surpris d'une petite découverte que le *Haricot* m'a donné lieu de faire. J'avois mis germer des feves de cette plante sur une éponge imbibée d'eau; après que le germe eut fait un certain progrès, je remarquai qu'il partoit de la maitresse

racine [*Pl. XXI. Fig.* 5.] quatre rangées de radicules [*r*, *r*, *r*, *r*.], posées exactement les unes au-dessus des autres, à égales distances, sur quatre lignes paralleles, qui partageoient la maîtresse racine suivant sa longueur en quatre segmens égaux.

Si l'on compare cet arrangement avec ceux qu'on observe dans les feuilles, on reconnoîtra qu'il suit une regle précisément contraire à celle qui détermine l'arrangement de ces dernieres (LV.). Les moyens répondent aux fins.

Cette observation nous invite à chercher dans les racines de toutes les plantes, un arrangement qu'on y avoit méconnu jusques ici. Et comme les racines changent beaucoup en s'étendant & en se ramifiant, on préférera de les examiner peu de tems après leur naissance, en faisant germer des graines de différentes especes dans des éponges imbibées d'eau.





EXPLICATION DES FIGURES DU TROISIEME MÉMOIRE.



PLANCHE XX.

LA Figure 1. repréſente un jet de *Coudrier*, dont les feuilles ſont rangées *alternativement* ſur deux lignes paralleles & oppoſées; enſorte qu'une feuille *a*, placée ſur la droite, eſt ſuivie immédiatement d'une autre feuille *b*, placée ſur la gauche, celle-ci, d'une troiſieme *c*, placée ſur la droite; cette derniere, d'une quatrieme *d*, placée ſur la gauche, &c.

LA Figure 2. eſt celle d'un jet de *Lilas*. Les feuilles ſont diſtribuées *par paires*, qui ſe croiſent à angles droits: les feuilles *a*, *b*, croiſent les feuilles *c*, *d*, placées immédiatement au-deſſus.

LA Figure 3. montre un jet de *Grenadier*. Les feuilles ſont arrangées trois à trois autour de la tige, avec cette régularité, que les feuilles

ſupérieures *d*, *e*, *f*, répondent aux intervalles qui ſont entre les feuilles inférieures *a*, *b*, *c*. On nomme ces feuilles *verticillées*.

La Figure 4. fait voir un jet de *Prunier*. On y obſerve que les feuilles y ſont rangées ſur les angles d'un *pentagone*, comme il eſt deſſiné au bas de la figure. On voit que ſi l'on nomme 1. l'angle ſur lequel eſt la premiere feuille *a*, la feuille la plus prochaine, en montant à droite *b*, répondra à l'angle 3; la ſuivante *c* à l'angle 5; la quatrieme *d*, à l'angle 2; la cinquieme *e*, à l'angle 4; la ſixieme *f* reviendra répondre à l'angle 1; la ſeptieme *g* à l'angle 3; &c. Voilà la diſtribution en quinconce.

La Figure 5. eſt un jet de *Pin*, dont je vais décrire la diſtribution d'après M. Calandrini. Les feuilles montent en formant trois ſpirales, qui partent de trois angles du triangle équilatéral, *a*, *b*, *c*; on a repréſenté en entier les feuilles de la premiere ſpirale qui part du point *a*; on n'a repréſenté que la gaîne des feuilles de la ſeconde ſpirale qui part du point *c*. Les feuilles de la premiere ſpirale *a* ſont rangées ſuivant les angles de l'heptagone *E*; celles de la ſpirale *b* répondent aux angles de l'heptagone *H*, & celles de la ſpirale *c* aux angles de l'heptagone *L*; ce qui fait qu'elles ſont placées corref-

pondamment aux angles d'une Figure à vingt-un côtés, on a nommé cet Ordre des *ſpirales redoublées*. Dans d'autres plantes qu'on peut rapporter à cet ordre, le nombre des ſpirales peut être différent; dans le *Sapin* il y a cinq ſpirales, & dans chaque ſpirale les feuilles répondent à un endecagone.

PLANCHE XXI.

La Figure 1. montre une tige de *Ronce*, le long de laquelle ſont couchées parallelement cinq cannelures 1, 2, 3, 4, 5. Sur ces cannelures ſont rangées en quinconce les feuilles *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*. Les épines dont cette tige eſt armée, ſont diſtribuées fort irréguliérement.

La Figure 2. eſt la coupe tranſverſale de çette tige vue à la loupe. C'eſt un véritable pentagone *P*; les cannelures en compoſent les angles.

La Figure 3. repréſente un jet d'une eſpece d'*Oſier d'un rouge brun*, dont les feuilles inférieures *a*, *b*, *c*, *d*, ſont arrangées par paires, & dont les feuilles ſupérieures *e*, *f*, *g*, *h*, *i*, *k*, ſont arrangées en quinconce.

La Figure 4. eſt celle d'un jet d'*Abricotier*. Elle eſt deſtinée à faire voir l'eſpece de ſpirale que tracent autour de la tige les feuilles cor-

respondantes *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, en déclinant continuellement dans le même sens.

La Figure 5. est une racine d'*Haricot*, sur laquelle sont placées à distances égales quatre rangées de radicules *r*, *r*, *r*, *r*.

PLANCHE XXII.

Cette Planche répresente un *Jonc* qui a crû près d'un mur *A*, *A*. Ses feuilles *f*, *f*, *f*, se sont toutes arrangées sur la même ligne ; & cette ligne regarde le plein air. *P* sont les panaches. J'y ai observé des distributions du quatrieme Ordre.

PLANCHE XXIII.

La Figure 1. est un *Jonc* qui a crû isolé. Ses feuilles sont exactement *alternes*.

La Figure 2. représente un pied de *Plantain*, dont les feuilles forment une espece d'étoile à cinq rayons ; ce qui indique que les feuilles de cette plante sont distribuées en quinconces.



IVme. MEMOIRE.

De quelques ſingularités des différentes parties des plantes, & principalement des feuilles.

L X X.

Que l'arrangement des folioles ſur leur pédicule commun n'eſt pas le même que celui des feuilles auxquelles elles appartiennent.

POUR ne pas rompre le fil des recherches qui ont fait l'objet des Mémoires précédens, j'ai différé juſqu'ici à parler de quelques obſervations qui ſe ſont preſentées ſur ma route, & qui me paroiſſent mériter d'ètre rapportées.

NOUS l'avons vu (IX.): les feuilles ſe diviſent en *ſimples* & en *composées*: les feuilles composées ſont formées de pluſieurs feuilles ou folioles, qui ont chacune un court pédicule qui s'implante dans le pédicule commun (*). Le *Roſier* [*Pl. XI*, *Fig.* 1.] en fournit un exemple.

(*) Quelquefois néanmoins les folioles tiennent immédiatement au pédicule commun.

Les feuilles ſimples ſont exemptes de diviſion. Telles ſont celles de la *Vigne* [*Pl. I*, *Fig.* 1.].

DANS les plantes à *feuilles compoſées*, les pédicules *communs* & les pédicules *particuliers* ſuivent différens ordres. Dans le *Frêne*, par exemple, les pédicules *communs* ſont placés ſuivant le ſecond Ordre (LVI.), & les pédicules particuliers ſuivant le premier. Dans l'*Acacia*, les pédicules communs ſuivent le quatrieme ordre: les pédicules particuliers ſont diſpoſés par paires [*Pl.XII*, *Fig.* 1.], mais qui ne ſe croiſent point. Dans le *Marronnier*, les pédicules communs ſont rangés conformément au ſecond Ordre, & les folioles ſont diſtribuées au bout de ce pédicule en maniere d'éventail ou de main ouverte.

A l'égard de la cauſe finale de ces *diſtributions compoſées*, elle eſt la même que celle des *diſtributions ſimples* (LVI.). Elles tendent également à empêcher que les feuilles ne ſe nuiſent les unes aux autres dans leurs fonctions (LV.).

L X X I.

Divers exemples d'irrégularités ou monſtruoſités *qu'offrent les folioles de différentes eſpeces* ligneuſes,

ligneuses. *Manieres dont on pourroit en faire naître par art. Diverses sources de ces monstruosités.*

L'ARRANGEMENT, le nombre, la forme, & les proportions des folioles offrent bien des variétés & des bisarreries, non-seulement dans le même individu, mais encore dans la même feuille. Ces variétés sont beaucoup plus fréquentes & plus nombreuses dans les especes *herbacées*, qu'elles ne le sont dans les especes *ligneuses*. Je ne parlerai ici que de celles que j'ai observées dans trois à quatre especes d'arbres, où d'arbrisseaux.

LE *Framboisier* porte des feuilles qui ont depuis trois jusques à cinq folioles [*Pl. XXIV*, *Fig.* I.]. Deux ou quatre [*a*, *b*, *c*, *d*,] de ces folioles sont disposées par paires; la troisieme ou la cinquieme [*e*,] est placée seule à l'extrémité du pédicule commun.

LES folioles de la seconde paire [*c*, *d*,] sont toujours plus petites, que celles de la premiere [*a*, *b*,]. La foliole de l'extrémité [*e*,] égale à-peu-près ces dernieres en grandeur : ce que celles-ci ont de plus en longueur, l'autre l'a en largeur.

La diſtance qui eſt entre les folioles de la ſeconde paire, & la foliole de l'extrémité, eſt toujours moindre que celle qui eſt entre les folioles de cette paire, & celles de la premiere. Cette remarque aura bientôt ſon utilité.

Les feuilles des plus petites branches, & celles qui ſont à l'extrémité des plus grands jets, n'ont ordinairement que trois folioles.

Mais il eſt ici des variétés très-remarquables: elles dépendent de ce que pluſieurs folioles ſe collent, ou ſe greffent les unes aux autres, & ne forment ainſi qu'une ſeule foliole.

Dans les feuilles à cinq folioles, ce ſont toujours les folioles de la ſeconde paire qui s'uniſſent à celle de l'extrémité du pédicule. La proximité qui eſt entre ces folioles, favoriſe cette union.

Tantôt il n'y a qu'une ſeule foliole [*Pl. XXIV*, *Fig*. 2, *c*.] qui ſe greffe à celle de l'extrémité; tantôt c'eſt la paire entiere [*Fig*. 3, *c*, *d*.].

Tantôt l'union ſe fait dans toute la longueur de la foliole, ou des folioles; tantôt elle ne ſe fait que ſur la moitié, le quart,

ou une très-petite partie de cette longueur.

La jonction commence toujours à l'origine du pédicule particulier. On voit ordinairement à l'endroit de la réunion, un pli ou une espece d'arrête [*Fig.* 3, *a*, *a*,].

On peut conjecturer avec vraisemblance, que cette greffe singuliere se fait lorsque la feuille est encore très-tendre, peut-être lorsqu'elle est encore enveloppée dans le bouton, ou du moins lorsqu'elle est fort abreuvée de sucs. Je crois qu'il ne seroit pas impossible de produire par art de semblables unions, & dans des feuilles de toute espece. On en imagine assez les moyens. Ils consistent principalement à tenir plusieurs feuilles collées les unes aux autres pendant un certain espace de temps.

Le *Noyer* porte des feuilles qui ont depuis trois jusques à onze folioles. Les feuilles placées sur les plus petites branches, ou à l'extrémité des plus grandes, n'ont le plus souvent que trois ou cinq folioles.

Les feuilles de cet arbre offrent plus de variétés, & des variétés plus considérables, que n'en offrent les feuilles du *Framboisier*. Voici

un précis de celles que j'ai obſervées, & dont deux individus ſeulement m'ont fourni les exemples.

J'AI vu une feuille à cinq folioles, dont celle de l'extrémité étoit plus petite que les autres, & parfaitement circulaire (LXX.).

J'AI vu d'autres feuilles, dont les folioles tenoient au pédicule commun, non-ſeulement par un court pédicule, mais encore par une eſpece de peau, ou de membrane, qui donnoit à ces folioles une figure très-irréguliere.

J'AI obſervé une feuille qui portoit à ſon extrémité deux folioles dont l'une étoit fort échancrée d'un côté.

D'AUTRES feuilles m'ont offert des greffes ſemblables à celles des feuilles du *Framboiſier*. Mais il m'a paru qu'il étoit plus difficile de ſuivre ici ces abouchemens, & qu'ils y formoient des touts moins réguliers que dans le *Framboiſier*.

J'AI vu une feuille dont toutes les folioles s'étoient réunies. Cette feuille, de forme très-biſarre, étoit un peu pliſſée; & ſa principale

nervure, au lieu d'être arrondie, étoit absolument plate, & fort large.

J'AI observé une feuille qui n'avoit que deux folioles, dont une étoit fort petite, & dont l'autre étoit fort grande, & de forme très-irréguliere.

ASSEZ souvent, les folioles ne sont pas distribuées par paires (LXX.), mais *alternativement*, suivant le premier Ordre (LVI.).

IL y a aussi beaucoup de variétés à l'égard de la grandeur relative des folioles. Ordinairement les folioles augmentent de grandeur, à mesure qu'elles sont plus éloignées de l'origine du pédicule commun. Mais les folioles des extrémités sont quelquefois plus petites que les intermédiaires.

LES feuilles du *Jasmin* ont ordinairement depuis trois jusqu'à sept [*Pl. XXIV*, *Fig.* 4.] folioles.

CES feuilles m'ont offert des exemples de presque toutes les especes de variétés que j'ai observées dans les feuilles du *Noyer*. Elles m'en ont encore offert qui leur sont peut-être particulieres.

J'AI encore obſervé les feuilles du *Frêne*, & celles de l'*Acacia*. Mais elles ne m'ont offert que quelques variétés peu conſidérables.

L X X I I.

Monſtruoſité très-ſinguliere des feuilles du Chou-fleur.

LES feuilles du *Chou-fleur* offrent une eſpece de monſtre beaucoup plus ſinguliere que celles dont je viens de faire mention. Du deſſus [*Pl. XXV*, *Fig.* 1, *S.*], & de la principale nervure [*N.*] d'une feuille, s'éleve une tige cylindrique [*T.*] qui porte à ſon ſommet un bouquet de feuilles. La forme de ces feuilles eſt extrêmement remarquable ; elle imite parfaitement celle d'un cornet [*C*, *C*, *c*, *c*, *c*,]. La ſurface inférieure, aiſée à reconnoître à ſa couleur & au relief de ſes nervures, forme l'extérieur du cornet, dont les bords ſont dentelés. Quelques-uns de ces cornets ont une eſpece de bec [*b*, *b*,]; leur ouverture eſt elliptique [*O.*]; je veux dire, qu'au lieu d'être dans un plan parallele à l'horiſon, elle eſt dans un plan qui lui eſt incliné. D'autres cornets ont leur ouverture à-peu-près circulaire [*c*, *c*, *c.*]. La grandeur des cornets varie beaucoup : il en

eſt qui ont environ un pouce d'ouverture, ſur un pouce & demi de hauteur [C, C]. D'autres ſont ſi petits, qu'ils ne paroiſſent que comme des têtes d'épingles médiocres, portées ſur une tige aſſez courte & cylindrique [e,]. Examinés de fort près, on apperçoit au centre un enfoncement, qui indique qu'ils ont eſſentiellement en petit la même forme que les autres ont plus en grand. Ces très-petits cornets partent de la principale nervure [n.] d'un autre cornet. On découvre çà & là des appendices [a, a,] de forme irréguliere, quelquefois approchantes de celles d'un cornet, qui adherent à la principale tige, ou à quelques-uns des plus grands cornets. Tout cet aſſemblage a aſſez de l'air de ces productions marines du genre des *Polypiers*.

CES monſtres ſont plus communs que je ne l'avois penſé. Une ſeule planche de *Choux-fleurs* m'en a fourni plus d'un exemple. Quelquefois je n'ai vu qu'un ſeul cornet de médiocre grandeur & bien terminé. D'autrefois j'en ai obſervé une multitude de très-petits, qui partoient d'une tige commune & dont pluſieurs étoient aſſez mal façonnés. Mais ce qui n'a que peu ou point varié, c'eſt la poſition de ces feuilles monſtreuſes. Je les ai toujours trouvées vers l'extré-

mité de la principale nervure, & ſur le deſſus de la feuille.

D'OU procede cette eſpece de monſtre ? Pourquoi ces feuilles ſingulieres affectent-elles la forme d'entonnoir ? D'où vient qu'elles naiſſent de la principale nervure, & ſur la ſurface ſupérieure ? Je n'entreprendrai point de l'expliquer.

LXXIII.

Roſe *monſtrueuſe.*

NOUS venons de voir des feuilles de l'intérieur deſquelles naiſſent d'autres feuilles. Les fleurs nous montrent un ſemblable phénomene. Il n'eſt pas rare de voir des fleurs de *Renoncules*, du milieu deſquelles ſort une tige qui porte une autre fleur. Cette eſpece de monſtre m'a paru aſſez fréquente ſur les *Roſiers*, dans certaines années chaudes & pluvieuſes. J'ai vu une Roſe [*Pl. XXV*, *Fig.* 2, *R.*] du centre de laquelle partoit une tige [*T.*] quarrée, blanchâtre, tendre & ſans épines, qui portoit à ſon ſommet deux boutons à fleurs [*B*, *B*,], oppoſés l'un à l'autre, & abſolument dépourvus de calice. Un peu au-deſſous de ces boutons ſortoit un pétale [*P.*] de forme aſſez irréguliere. On

observoit sur la tige épineuse qui portoit la Rose, une feuille [*F.*] qui différoit beaucoup de celles qui sont propres au rosier. Elle étoit en trefle; son pédicule étoit large & plat.

L X X I V.

Poires *monstrueuses.*

ON observe dans les fruits à *pepin* des monstres analogues à ceux qu'offrent les fleurs de *Renoncule* & celles du *Rosier*. J'ai vu une *Poire* [*Pl. XXVI. Fig.* 1. *P.*], de l'œil de laquelle sortoit une touffe [*T.*] de treize à quatorze feuilles très-bien conformées, & dont plusieurs avoient leur grandeur naturelle.

J'AI vu une autre *Poire* [*Fig.* 2. *A.*] qui donnoit naissance à une tige ligneuse [*T.*] & nouée [*b*, *b.*], dont le sommet portoit une seconde *Poire* [*B.*], un peu plus grosse que la premiere. La tige avoit apparemment fleuri, & le fruit avoit noué.

L X X V.

Plante de Froment, *du tuyau de laquelle sortoit un autre tuyau qui portoit un épi d'*Ivraie. *Observation particuliere sur la différence qu'on*

découvre entre les jeunes racines du Froment *&* *celles de l'*Ivraie. *Expérience à tenter sur l'*Ivraie *&* *sur les* Gramens.

Je ne sais si l'on doit mettre au rang des monstres une plante de *Froment*, d'un seul tuyau, de l'un des nœuds duquel sortoit un second tuyau, qui portoit à son extrémité un épi d'*Ivraie*. Le tuyau commun se prolongeoit & se terminoit par un épi de Froment. M. Calandrini ayant disséqué ces deux tuyaux à l'endroit de leur insertion, a trouvé leurs membranes parfaitement continues.

Voilà un argument bien fort en faveur de ceux qui admettent la dégénération du bled en Ivraie. Mais ne seroit-ce point ici une espece de greffe, une greffe *par approche*? Plus on réfléchit sur la loi des générations, plus on étudie les caracteres qui différencient les especes, & moins on est disposé à croire qu'une plante puisse devenir une autre plante. Les Physiciens, & sur-tout les Botanistes, nous ont indiqué bien des caracteres qui distinguent le bled de l'Ivraie: la couleur des feuilles & celle de la tige, leur tissu, l'arrangement respectif des grains, leur structure, la qualité de la farine qui y est renfermée, les pro-

portions relatives des parties leur en ont fourni de très-marqués. A ces caracteres j'en joindrai un autre, que je ne sache pas qu'on ait découvert. J'avois semé à part dans une caisse divisée par compartimens, un certain nombre de grains de bled & d'Ivraie. Quand les plantes eurent poussé leurs deux premieres feuilles, j'en arrachai quelques-unes. Toutes montroient au collet le grain [*Pl. XXVI. Fig.* 3, 4. *g*, *g*.] dont elles étoient sorties, ou pour parler plus exactement, les enveloppes de ce grain. Les tiges [*Fig.* 3. *t.*] du bled étoient plus grosses vers ces enveloppes, que près de l'origine des feuilles. Il sortoit au-dessous du collet un grand nombre de petites racines [*a.*]. Dans les plantes d'Ivraie [*Fig.* 4.] tout étoit autrement ordonné. On voyoit s'élever des enveloppes du grain, une tige [*t.*] droite, effilée, & d'un blanc argenté, au-dessus de laquelle sortoient de petites racines [*b.*] inclinées en embas. La tige [*r.*] augmentoit subitement de grosseur immédiatement au-dessus de ces racines. D'autres racines [*a.*] partoient comme à l'ordinaire, de l'extrémité inférieure du grain, ou de ses environs.

J'ai répété cette observation un grand nombre de fois, & j'ai vu constamment la même particularité.

Ce feroit une expérience curieufe que d'élever une fuite de générations d'Ivraie dans une terre à Froment, que l'on cultiveroit chaque année avec plus de foin. On verroit fi l'Ivraie parviendroit par-là à fe rapprocher infenfiblement du bled. Il faudroit encore tenter la même expérience fur les *Gramens*, qui reffemblent le plus aux diverfes efpeces de grains dont nous tirons notre fubfiftance, ou dont les animaux domeftiques fe nourriffent.

L X X V I.

Remarques fur les différentes fortes de feuilles que porte le même individu dans certaines efpeces.

Beaucoup d'efpeces de plantes ont de trois fortes de feuilles, non compris ces feuilles qui ne font que l'expanfion des lobes de la femence. Elles ont les *feuilles féminales*, qu'on pourroit nommer les *feuilles de l'enfance*; les feuilles par lefquelles la plante eft la plus connue, & qu'on pourroit nommer les *feuilles caractériftiques* [*Pl. XXIV. Fig. 9.*], ou les feuilles de l'*adolefcence*; les feuilles qui accompagnent les fleurs ou les graines, & qu'on pourroit appeller les *feuilles de l'âge mûr* [*Fig. 12.*].

La différence qui eſt entre les *feuilles ſéminales* & les autres feuilles, eſt très-frappante. Elles ſont ſouvent plus charnues & d'un verd plus foncé. Elles ſont ordinairement très-liſſes, leurs fibres ont peu de relief, leurs bords ne ſont pas dentelés ou le ſont irréguliérement. Le *bled-noir*, le *chou*, &c. fourniſſent des exemples de cette eſpece de feuilles.

Les feuilles de la troiſieme eſpece différent preſque autant des *feuilles caractériſtiques*, que celles-ci différent des *feuilles ſéminales*. Les feuilles dont je veux parler, ſont ordinairement *ſimples* [*Fig.* 12.], alongées & étroites. Les *feuilles caractériſtiques* [*Fig.* 9, 10, 11.], au contraire, ſont *compoſées*; elles ont quelquefois depuis trois, juſques à neuf folioles; ou bien cès feuilles ſont découpées de diverſes façons ou profondément dentelées. Le *Chanvre*, l'*Abſynthe*, le *Pied-d'alouette*, &c. nous offrent des exemples de cette ſingularité.

J'ai remarqué, (LX.) que dans les plantes qui appartiennent au troiſieme Ordre, ou dont les feuilles ſont diſtribuées autour des branches, comme le ſont les rayons d'une roue autour du *moyeu* (LVI.), le nombre des feuilles augmente ou diminue, ſuivant que les branches

ont plus ou moins de groſſeur (LX.). J'ai fait une ſemblable obſervation ſur les plantes à *feuilles compoſées* (LXXI.). L'eſpece de feuille dont il s'agit actuellement, paroît être une ſuite de la même loi. Il y auroit cependant lieu de douter ſi cette eſpece de feuille ne ſeroit point une feuille ordinaire, mais qui n'auroit pu achever de ſe développer. Les traits imparfaits de reſſemblance qu'on obſerve entre cette feuille & celles de la ſeconde eſpece, ſemblent favoriſer ce ſoupçon.

LXXVII.

Obſervation & Expérience ſur la pomme du Chou.

Il eſt des feuilles dont les principales fonctions ſont moins de pomper l'humidité, & d'aider à l'évaporation des humeurs ſuperflues (XVI.), que de préparer le ſuc nourricier, & de fournir peut-être de leur propre ſubſtance, une nourriture convenable à la petite tige qu'elles renferment. La *pomme du Chou* en eſt un exemple extrèmement remarquable. La forme de ſes feuilles, leur épaiſſeur, la maniere dont elles ſont preſſées & arrangées les unes ſur les autres, leur dépériſſement lorſque la tige qu'elles nourriſſoient a achevé de ſe développer, perſuadent facilement

facilement qu'il en est de cette pomme, comme de certains *Oignons*, qui s'épuisent pour fournir au développement de la tige placée à leur centre. Si l'on met une pomme de Chou sur un vase plein d'eau, il sortira du tronçon beaucoup de racines ; la petite tige paroîtra bientôt ; elle montera & fleurira comme elle auroit fait en pleine terre.

LXXVIII.

Feuilles de quelques especes herbacées *qui avoient fait des racines. Tentatives pour faire des boutures de feuilles d'especes ligneuses.*

LORSQUE j'ai donné dans mon premier Mémoire (V.), les résultats des expériences que j'ai faites sur les feuilles des herbes, j'ai annoncé l'histoire de quelques feuilles, dont l'extrémité du pédicule étoit plongée dans des vases pleins d'eau. C'est ici le lieu de parler de ces feuilles.

JE dirai donc qu'elles ont poussé des racines ; & qu'elles sont devenues de véritables plantes. Le *Haricot*, le *Chou*, la *Belle-de-nuit*, & la *Mélisse* sont les especes qui m'ont offert cette singularité.

LES feuilles du *Haricot* ont commencé à faire

des racines dix à douze jours après avoir été plongées dans l'eau. Ces racines ſont ſorties de preſque tous les points de la ſurface du pédicule. Elles étoient nombreuſes, aſſez longues, ſimples, & très-blanches.

IL y avoit lieu de s'attendre que des feuilles ſi enracinées vivroient long-temps. Cependant elles ont paſſé au bout d'environ une ſemaine. J'ai eſſayé d'en tranſplanter dans des vaſes pleins d'une terre préparée, mais elles n'y ont fait aucun progrès.

LES feuilles du *Haricot à bouquets incarnats*, plongées dans l'eau par leur pédicule, y ont fait auſſi des racines, mais ſeulement à l'extrémité inférieure de ce dernier. Une feuille [*Pl. XXVII.*] de cette eſpece miſe en expérience ſur la fin d'Août, avoit pouſſé le 24 de Septembre, pluſieurs racines, dont une avoit environ trois pouces de longueur. Cette racine a crû de ſix lignes, dans l'eſpace de vingt-quatre heures; le thermometre de M. de REAUMUR étant à dix-huit degrés. Le 14 d'Octobre, la maîtreſſe racine (*R*) s'étoit fort prolongée; de petites racines en ſortoient de tous côtés. D'autres racines, du nombre des principales, montroient à leur extrémité un renflement [*r*,

ỹ,]. J'ai fait alors deſſiner la feuille. Elle n'a pas fait depuis de progrès ſenſibles ; & vers le commencement de Décembre, elle a perdu ſes folioles. J'avois pourtant jetté dans le vaſe, de la terre de jardin très-diviſée, & qui a rendu l'eau fort trouble. Je tâcherai de conſerver de ſemblables feuilles pendant l'hiver, & juſqu'au retour du printemps, pour ſavoir ſi elles ne pouſſeront point alors des boutons à feuilles, & enſuite des boutons à fleurs.

A l'égard des feuilles de Chou, dont le pédicule a été plongé dans l'eau (V.), elles ont commencé le 25 de Septembre (1) à pouſſer des racines, de l'extrémité de celui-ci, ſoit en dedans de la coupe, ſoit en dehors. Il en a paru de nouvelles de jour en jour ; & toutes ces racines ſe ſont diviſées & ſouſdiviſées au point de remplir la capacité du vaſe.

Je n'ai plus douté après cela de la vérité des expériences d'Agricola (*) ſur la multiplication des plantes par leurs feuilles. Et j'en ai été encore plus convaincu, lorſqu'ayant plongé

(1) C'eſt-à-dire, vingt-trois jours après avoir été miſes en expérience.

(*) L'*Agriculture parfaite*.

dans l'eau par leur pédicule, d'autres feuilles de Chou, je les ai vues y prendre racine.

UNE des feuilles de *Belle-de-nuit* qui ont été plongées dans l'eau par leur pédicule (V), a commencé à prendre racine dans le même temps que celles du *Chou*. Cette racine étoit très-blanche, fort unie, & de l'épaiffeur d'un gros fil. Elle eft fortie de l'extrémité du pédicule, & du bord intérieur de la coupe.

AYANT mefuré cette racine exactement, j'ai trouvé qu'elle s'eft prolongée de trois lignes dans l'efpace d'environ douze heures.

DEUX jours après, fa longueur alloit à deux pouces. Elle ne fit depuis aucun progrès; & le 20 d'Octobre la feuille avoit paffé.

LA *Mélifſe* ne m'ayant rien offert de plus particulier que la *Belle-de-nuit*, je ne m'y arrêterai pas (V.).

AVANT que j'euffe fait les expériences que je viens de rapporter, j'avois tenté de faire des boutures de feuilles dans de la terre préparée. Je m'étois fixé, pour cet effet, aux feuilles des plantes qui ont le plus de difpofitions à reve-

nir de bouture ; comme la *Vigne*, le *Coudrier*, le *Groseiller*, l'*Osier*, la *Giroflée*, l'*Oeillet* : j'avois fait à plusieurs de ces feuilles, des incisions le long des principales nervures ; & j'avois eu soin de tenir les unes & les autres dans un lieu frais ; mais aucune de ces feuilles ne poussa des racines.

Je conjecture qu'afin que ces sortes de boutures réussissent, on doit les faire dans l'eau, & les transplanter ensuite dans la terre.

On pourroit se servir ici des moyens ingénieux que M. Duhamel a mis en œuvre si heureusement sur les autres especes de bouture, & qui sont exposés dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, pour l'année 1744 : ils paroissent plus simples & plus surs que ceux d'Agricola.

Au reste si les feuilles des *plantes herbacées* ont plus de disposition à pousser des racines que n'en ont celles des *plantes ligneuses*, il faut apparemment l'attribuer à la délicatesse de leur tissu, qui favorise l'éruption des Germes cachés sous la premiere enveloppe du pédicule.

LXXIX.

Etiolement. *Expériences pour en découvrir la cause. Que le grand jour suffit seul pour empêcher l'Etiolement. Qu'il paroît dépendre de la privation totale de lumiere.*

Il survient aux plantes qu'on éleve dans des lieux renfermés, une altération très-remarquable : on la nomme *Etiolement*. On dit en terme de jardinage, qu'une plante s'*étiole*, quand elle pousse des tiges longues, effilées, d'un blanc éclatant, terminées par de très-petites feuilles, assez mal façonnées, d'un verd pâle. J'ai cherché à découvrir la cause de cette altération. J'ai voulu m'assurer si c'est au défaut d'air, de chaleur, ou de lumiere qu'on doit l'attribuer.

Pour cet effet, j'ai semé vers la mi-Septembre, trois *Pois*, l'un à l'ordinaire, l'autre sous un tuyau de verre [*Pl. XXVIII*, *Fig.* 2, *T.*] enfoncé en terre par une de ses extrémités, & scellé par l'autre avec un bouchon [*b*,] de liege ; le troisieme Pois a été semé sous une petite boete [*Fig.* 3. *B.*], d'un bois de Sapin très-mince, longue & assez étroite, enfoncée de même dans la terre par un de ses bouts, & surmontée à l'autre d'un couvercle [*C.*] du même bois qui

la fermoit exactement. L'exposition du lieu étoit au nord-est.

SUR la fin d'Octobre, j'ai comparé l'état des plantes provenues de ces trois Pois, & je les ai fait dessiner. La plante [*Fig.* 2, *P.*] qui avoit crû dans le tuyau de verre, étoit à-peu-près telle que celle [*Fig.* 1.] qui avoit crû naturellement; elle étoit seulement un peu plus petite. La Plante [*Fig.* 3.] qui avoit crû dans la boete, étoit extrêmement étiolée. Elle avoit poussé une tige [*T.*] fort longue, fort effilée, d'un blanc très-éclatant, qui portoit à ses extrémités de très-petites feuilles [*F*, *F*,] d'un verd tendre, dont on avoit de la peine à reconnoître la forme.

LA terre où ont crû ces trois plantes, étoit précisément la même. Un thermometre ayant été renfermé dans la boete, la liqueur s'y est tenue aussi haut que celle d'un autre thermometre placé immédiatement à côté & en plein air.

J'AI répété cette expérience avec le même succès, sur le *Haricot*. Les Plantes qui ont crû dans des tuyaux de verre bien bouchés, ne s'y sont point étiolées; elles sont demeurées seulement plus petites que les plantes qui ont crû en plein air. Celles-ci ont pu s'étendre en

liberté; celles-là ont été gênées par les parois des tubes. Les plantes qui ont pris naiſſance dans des boëtes, ſe ſont au contraire fort étiolées. Il en a été de même de celles qui ont crû dans des tubes renfermés dans des étuis d'un bois mince.

J'AI enlevé entiérement un des pans d'une boëte [*Pl. XVII*, *Fig.* 1.] quarrée; je l'ai remplacé par un verre fort tranſparent, tourné directement vers le nord, afin que le ſoleil ne donnât point dans l'intérieur de la boîte. Les plantes qui ont été miſes ainſi en expérience, ne ſe ſont point étiolées.

J'AI introduit au mois d'Avril, un bouton de *Vigne* dans un tuyau de fer blanc long d'environ trois pieds, & d'un pouce de diametre, placé perpendiculairement. J'ai enveloppé ce tuyau de mouſſe, pour le garantir de la trop forte impreſſion du ſoleil, qui auroit pu l'échauffer au point d'incommoder la plante que j'y voulois élever. J'ai laiſſé le bout ſupérieur ouvert. Cinq à ſix ſemaines après, ayant enlevé le tuyau, j'ai vu une tige fort droite, d'un blanc très-vif, & qui portoit à ſon extrémité des feuilles d'une extrême petiteſſe, & d'un verd jaunâtre. J'ai eſſayé de planter cette tige dans la mouſſe; elle a bientôt noirci, & s'eſt enſuite deſſéchée.

Ces expériences ne ſemblent-elles pas inſinuer que la lumiere eſt ici le principal agent? On a penſé qu'elle coloroit les fruits. En examinant le côté inférieur de pluſieurs jets de *Ronces* horiſontaux, j'ai remarqué qu'il étoit de couleur blanchâtre, tandis que le côté ſupérieur plus expoſé à la lumiere, étoit de couleur brune.

Mais comment la privation de la lumiere empêche-t-elle le développement des feuilles, & prolonge-t-elle exceſſivement les tiges? Il eſt bien manifeſte, que ce prolongement exceſſif provient de l'excès de ductilité des fibres de la tige. Ces fibres conſervent trop long-temps le degré de ſoupleſſe qui leur permet de s'étendre; elles s'endurciſſent trop tard. Or la chaleur, & ſur-tout la chaleur directe du ſoleil (LIII.) paroît d'abord devoir être l'unique, ou du moins le principal agent de cet endurciſſement. Cependant nous avons vu que le thermometre s'eſt tenu auſſi élevé dans les boîtes où s'eſt fait l'étiolement, qu'en plein air. Je ferai encore remarquer, que le ſoleil ne donnoit que très-peu de temps ſur les boîtes & ſur les tubes; & que des plantes qui végétoient dans des boîtes vitrées d'un côté, où le ſoleil ne pénétroit point, ne s'y ſont pourtant pas étiolées.

Un certain degré d'humidité ne paroît pas non plus devoir être la cause de l'étiolement. Il s'est rassemblé tant de vapeurs dans les tubes où croissoient des plantes, que ces vapeurs distilloient de tous côtés.

L'obscurité produiroit-elle donc seule l'étiolement ; le grand jour suffiroit-il seul à le prévenir ?

Tout ceci mérite un examen plus approfondi. Je me borne actuellement à mettre les Physiciens sur les voies.





EXPLICATION DES FIGURES DU QUATRIEME MÉMOIRE.



PLANCHE XXIV.

LA Figure 1. repréſente une feuille de *Framboiſier*, à cinq folioles *a*, *b*, *c*, *d*, *e*. Les folioles *a*, *b*, *c*, *d*, ſont diſpoſées par paires ſur la même ligue. La foliole *e*, eſt ſeule à l'extrémité de la feuille. L'intervalle qui eſt entre cette foliole & les folioles de la ſeconde paire, eſt plus petit que celui qui eſt entre les folioles de cette paire & celles de la premiere.

LES Figures 2. & 3. ſont deſtinées à repréſenter une eſpece de greffe qui s'opere entre les folioles d'une même feuille. Dans la Figure 2. la foliole *c*, eſt unie en partie à la foliole de l'extrémité. Dans la Figure 3. les folioles *c*, *d*, ſont auſſi unies en très-grande partie à la même foliole. Les lignes ponctuées *a*, *a*, *a*, indiquent la place d'une eſpece d'arrête qui apprend où s'eſt fait la jonction.

La Figure 4. eſt celle d'une feuille de *Jaſmin*, à ſept folioles. La foliole de l'extrémité eſt plus grande que les autres, & plus alongée à proportion de ſa largeur. Celles-là ſont arrangées par paires ſur deux lignes paralleles, & à égales diſtances les unes des autres.

Les Figures 5, 6, 7, 8, ſont des exemples de monſtres qu'on obſerve dans les feuilles du *Jaſmin*. On voit dans la Figure 5. une feuille à trois folioles diſpoſées irrégulierement : enſorte que les folioles *u*, *u*, qui devroient avoir vis-à-vis d'elles une foliole correſpondante, n'en ont point. La Figure 6. montre une feuille à neuf folioles. Quatre de ces folioles *s*, *s*, *s*, *s*, ſortent du pédicule particulier de deux autres folioles avec lequel elles font deux angles droits. La foliole de l'extrémité a une forme irréguliere, qui paroît lui avoir été donnée par une eſpece d'incorporation d'une des folioles voiſines, qui auroit dû correſpondre avec la foliole *i*. L'intervalle *o*, qui eſt entre les folioles de la premiere & de la ſeconde paire, eſt beaucoup plus grand qu'il ne devroit être. On voit un ſemblable intervalle en *o* de la Figure 7. *s*, *s*, ſont encore deux folioles qui partent du pédicule particulier ; les deux folioles *g*, *g*, ſont plus grandes qu'elles ne devroient être, com-

parées à la Figure 4. La foliole *e* est au contraire beaucoup plus petite, & d'une autre forme qu'elle n'auroit été dans l'état naturel. Enfin la Figure 8. montre une feuille à quatre folioles, qui partent d'un centre commun, en forme de main ouverte.

La Figure 9. est une grande feuille d'*Absynthe*, très-composée, qui se divise & sousdivise en plusieurs folioles. Cette feuille occupoit le bas d'une tige.

Les Figures 10. & 11. sont d'autres feuilles de la même espece; mais qui étoient plus élevées sur la tige. Elles sont beaucoup moins composées que celles de la figure 9.

La Figure 12. est encore une feuille d'*Absynthe*; mais qui a cela de remarquable, qu'elle est très-simple. Cette feuille a été prise à l'extrémité supérieure de la tige.

PLANCHE XXV.

La Figure 1. représente l'extrémité supérieure d'une feuille de *Chou-fleur*, sur laquelle s'éleve un bouquet de feuilles, de forme très-singuliere.

S, est la surface supérieure de la feuille qui est la seule ici en vue. *N*, est la principale nervure de cette feuille, qui a beaucoup plus de relief qu'elle n'a coutume d'en avoir dans les feuilles où elle en a le plus. *T*, est une tige cylindrique qui part de cette nervure. Elle porte une multitude de feuilles, dont les unes *C*, *C*, sont faites en maniere de cornet, qui ont leur ouverture ellyptique, & une espece de bec *b*, *b*, & dont les autres sont faites en entonnoir, c'est-à-dire, en cornet, qui ont leur ouverture circulaire *c*, *c*, *c*. De la principale nervure *n* d'un des cornets sort une très-petite tige *e*, qui porte deux entonnoirs d'une petitesse proportionnée. *a*, *a*, sont des appendices de forme irréguliere, quelquefois approchante de celle d'un entonnoir. Le cornet de la gauche montre son ouverture de profil *O*. Le cornet de la droite est vu du côté opposé à l'ouverture. La surface inférieure est la seule qui soit en vue; au lieu que dans l'autre cornet, on apperçoit en dedans une partie de la surface supérieure.

La Figure 2. représente une *Rose* commune *R*, du centre de laquelle part une tige quarrée *T*, qui porte à son sommet deux boutons à fleur *B*, *B*, placés vis-à-vis l'un de l'autre.

& abſolument dépourvus de calice. Un peu plus bas eſt un pétale *P* irrégulier. La tige épineuſe qui porte la roſe, fait voir une feuille *F*, de forme très-différente des feuilles ordinaires.

PLANCHE XXVI.

La Figure 1. eſt une *Poire P*, de l'œil & de l'intérieur de laquelle ſort une touffe *T*, de treize à quatorze feuilles, qui ont leur forme naturelle, & dont pluſieurs ont toute leur grandeur.

La Figure 2. montre une autre *Poire A*, du centre ou de l'œil de laquelle part une tige *T*, d'un pouce & demi de longueur, garnie de boutons *b*, *b*, & qui porte à ſon extrémité une ſeconde *Poire B*, un peu plus groſſe que l'autre.

La Figure 3. eſt une plante de *Froment* qui n'a encore pouſſé que deux feuilles, & que l'on vient d'arracher de terre. On voit à la baſe, ou pour parler plus exactement, au collet, les enveloppes du grain *g*, dont la tige *t* eſt ſortie. Cette tige va en diminuant à meſure qu'elle

s'élevé. *a* sont les racines qui partent des environs du grain.

La Figure 4. est une plante d'*Ivraie* à deux feuilles. Des enveloppes du grain *g*, part une tige *t*, droite, menue & d'un blanc argenté, qui pousse à quelque distance de petites racines *b*. Au-dessus de ces racines la tige grossit tout à coup, pour diminuer ensuite. *r* sont d'autres racines qui naissent comme à l'ordinaire au-dessous du collet.

PLANCHE XXVII.

Cette Planche représente une feuille de *Haricot à bouquets incarnats*, qui a poussé des racines dans un vase plein d'eau. Cette feuille est à trois folioles *f*, *f*, *f*. Deux de ces folioles 1, 2, sont disposées par paires sur le pédicule commun *p*. Ce pédicule se prolonge en *l*, & porte à son extrémité la troisieme foliole 3. Les racines partent du bout inférieur du pédicule. *R* est une maîtresse racine de plusieurs pouces de longueur, d'où sortent de tous côtés un grand nombre de radicules. On apperçoit à l'extrémité de deux autres racines, un petit renflement *r*, *r*.

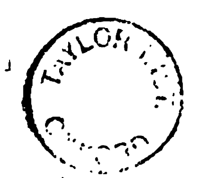
PLANCHE

PLANCHE XXVIII.

La Figure 1. est une jeune plante de *Pois* qui a crû à l'ordinaire.

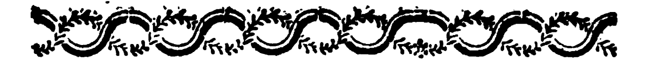
La Figure 2. est une autre jeune plante de *Pois* qui a crû dans un tube de verre *T*, scellé à son bout supérieur avec un bouchon de liége *b*. La plante *P* est seulement un peu plus petite que celle de la Figure premiere.

La Figure 3. représente une boîte *B*, d'un bois mince, longue & quarrée, dont une des faces a été emportée en grande partie, pour laisser voir dans l'intérieur une plante de *Pois* extrèmement étiolée. La tige *T* est très-longue, très-effilée, d'un blanc éclatant, & se divise à son sommet en deux branches, qui portent chacune une feuille très-petite, assez mal façonnée & d'un verd pâle, *F*, *F*. La boîte a son bout supérieur fermé par un couvercle, d'un bois mince *C*. Au centre de ce couvercle est un trou d'environ un pouce de diametre, bouché avec un bouchon de liége *b*, qu'on



peut ôter au besoin, ou lorsque différentes vues l'exigent. J'oubliois de dire que la boîte n'a point de fond : elle n'est proprement qu'une espece d'étui.





Vme. MEMOIRE.

Nouvelles recherches sur les feuilles des plantes, &c. Confirmation des recherches précédentes.

L X X X.

Introduction aux nouvelles recherches sur les feuilles des plantes.

UN ſujet de Phyſique, quelque petit ou quelque ſtérile qu'il paroiſſe, s'étend, devient fécond en découvertes à meſure qu'on l'approfondit. De ce germe ſort bientôt une tige, qui prenant de jour en jour plus d'accroiſſement, pouſſe une multitude de branches & de rameaux, qui ſont autant de vérités nouvelles.

C'EST ce que j'ai éprouvé en travaillant ſur l'uſage des feuilles dans les plantes. Je n'avois d'abord eu pour principal objet que de m'aſſurer ſi la ſurface inférieure des feuilles étoit plus propre que la ſurface ſupérieure à tirer l'humidité (II.). L'expérience qui devoit m'en inſ-

truire étoit très-ſimple (III.) : on en a vu le ſuccès (V. VI.). Elle m'a conduit à obſerver la direction & le retournement des feuilles, (XX. XXI.) le jeu analogue des tiges (LII), l'arrangement des feuilles ſur les branches (LVI.), & pluſieurs autres faits remarquables (LXX.) &c.

La plupart des expériences qui établiſſent ces faits, ont été répétées pluſieurs fois dans l'eſpace de quatre à cinq ans : quelques-unes demandoient à l'être : toutes pouvoient être pouſſées beaucoup plus loin. Je les ai donc repriſes l'année derniere, depuis l'envoi de mon manuſcrit au Libraire. J'ai tâché de les varier. En me confirmant ce que j'avois déja vu, cette eſpece de reviſion m'a donné lieu de découvrir des faits nouveaux.

Je vais expoſer dans ce Mémoire, la ſuite de mes recherches. Je le diviſerai naturellement en quatre parties, qui répondront aux quatre Mémoires précédens, & qui ſeront à-peu-près ſous les mêmes titres.

❧

De la nutrition des plantes par leurs feuilles.

L X X X I.

Expérience qui prouve, que dans les feuilles du bled de Turquie *la surface inférieure a plus de disposition que la supérieure à pomper l'humidité.*

DANS les feuilles que leur figure a fait nommer *ensiformes*, telles que celles du *Jonc* [*Pl. XXIII.*], du *Gramen*, du *Bled*, &c. les deux surfaces different fort peu l'une de l'autre. Ce n'est gueres que par le relief de la principale nervure (II.) qu'on parvient à distinguer la surface inférieure, dans les feuilles qui ont été détachées de la plante. C'est ce que l'on observe sur-tout dans celles du *Bled de Turquie*; & c'est aussi ce qui m'a rendu curieux de savoir si les deux surfaces des feuilles de cette plante se ressemblent autant par leur disposition à pomper l'humidité, qu'elles se ressemblent par leur tissu & par leur couleur. J'ai donc fait sur des feuilles de *Bled de Turquie* parvenues à leur parfait accroissement, une expérience semblable à celle que j'ai décrite dans les articles III. & IV. du premier Mémoire. Mais comme ces feuilles sont d'une longueur & d'une figure qui ne permettent pas de les appliquer d'une maniere con-

venable (III.) sur la superficie de l'eau contenue dans un poudrier, j'ai pris le parti de les couper transversalement par morceaux égaux & semblables. J'ai usé à l'égard de ces morceaux de feuilles, des mêmes procédés dont j'ai usé à l'égard des feuilles entieres : les uns ont été appliqués sur la superficie de l'eau par leur surface supérieure ; d'autres l'ont été par leur surface inférieure ; d'autres ont été plongés dans l'eau par leur plus petit côté, par le côté qui déterminoit la largeur de la feuille ; d'autres enfin ont été laissés sans nourriture.

Ç'a été le 4 d'Août, que j'ai commencé cette expérience. Le 6, les morceaux de feuilles laissés sans nourriture, étoient absolument fanés. Deux jours après, il en étoit de même des morceaux qui étoient appliqués sur l'eau par leur surface supérieure. Le 24, ceux qui pompoient l'eau par un de leurs plus petits côtés, commençoient à passer. Les morceaux humectés dans leur surface inférieure étoient au contraire très-verds ; & ils n'ont commencé de s'altérer que vers les premiers jours de Septembre.

Il paroît donc par ce que je viens d'exposer, que dans les feuilles du *Bled de Turquie*, la surface inférieure a plus de disposition que la

fupérieure à pomper l'humidité. Je ne déciderai point qu'il en foit de même à l'égard de toutes les feuilles *enfiformes*; c'eft à l'expérience à nous en inftruire.

LXXXII.

Feuilles de Laurier-cerife *examinées après des gelées blanches. Particularités remarquables qu'offroit leur furface inférieure, & qui peuvent répandre quelque jour fur les ufages fecrets de cette furface.*

J'AI fouvent obfervé les feuilles du *Laurier-cerife* après une gelée blanche. J'ai vu fur la furface inférieure, une infinité de petits glaçons, qui formoient des efpeces de houppes féparées les unes des autres par de légers intervalles. Ces houppes ne s'obfervoient point fur la furface fupérieure : les glaçons y compofoient des couches répandues par-tout d'une maniere affez uniforme.

LES houppes dont je parle, indiqueroient-elles les endroits où fe trouvent les pores *abforbans*; feroient-elles analogues à ces filamens terreux qui s'attachent à l'extrémité des racines des plantes qui végétent dans l'eau (XVIII)?

Ou ces houppes feroient-elles produites par la matiere qui s'échappe des pores *excrétoires*?

PENDANT une gelée affez forte, mais dans un tems couvert, j'ai vu fur la furface inférieure des mêmes feuilles, au lieu de houppes de glace, de très-petites taches brunes, de figure irréguliere.

LXXXIII.

Que l'action par laquelle les feuilles vertes tirent l'humidité, ne s'exerce pas dans les feuilles féches.

L'ACTION par laquelle l'eau s'éleve dans les feuilles vertes, s'exerce-t-elle encore dans les feuilles féches? Je me fuis affuré du contraire en plongeant par leur pédicule dans des tubes pleins d'eau, différentes efpeces de feuilles que j'avois fait fécher à deffein. L'eau de ces tubes n'a pas fouffert une plus grande diminution que celle de femblables tubes où je n'avois point mis de feuilles.

LXXXIV.

Expériences qui femblent prouver que la feve n'a pas plus de tendance à s'élever dans des

feuilles & dans des tiges perpendiculaires à l'horison, que dans des feuilles & dans des tiges inclinées en embas.

On croit assez communément que la séve tend à s'élever : on a même cherché dans cette tendance, la cause de la perpendicularité des tiges ; & j'avouerai qu'avant que d'être mieux instruit de la méchanique du retournement des feuilles & du repliement des tiges, j'avois eu quelque penchant à attribuer ces mouvemens à l'impulsion de la séve de bas en haut. Je me suis convaincu par une expérience, de la fausseté de cette opinion sur la tendance de la séve. Quatorze grandes feuilles d'*Abricotier* égales & semblables, ont été plongées par leur pédicule dans des tubes pleins d'eau & d'un égal diametre : sept de ces feuilles ont été inclinées en embas ; les sept autres feuilles ont été placées perpendiculairement en enhaut. Les unes & les autres ont tiré également en tems égal.

J'ai fait une semblable expérience sur des tiges de *Jasmin*, de *Mercuriale*, & d'*Ortie* : le succès en a été à-peu-près le même ; s'il y a eu quelque différence entre les tiges d'une même espece, l'avantage a été plutôt pour

celles qui étoient inclinées en embas, que pour celles qui étoient dans la poſition contraire ; les premieres ont un peu plus tiré que les ſecondes.

L X X X V.

Feuilles égales & ſemblables dont le pédicule avoit été plongé dans différentes liqueurs ſpiritueuſes. Réſultats de ces expériences.

L'EXPÉRIENCE des feuilles dont le pédicule a été plongé dans des liqueurs ſpiritueuſes (XIV.), méritoit d'être répétée & variée. J'ai ſouhaité de connoître plus particuliérement quelle quantité de chaque eſpece de liqueur, des feuilles égales & ſemblables tireroient en tems égal, & quelles altérations ces différentes liqueurs y produiroient.

JE me ſuis ſervi, pour cet effet, des tubes de verre dont j'ai donné la dimenſion dans les Articles XIII, & XIV. J'ai rempli ces tubes d'eau commune, de vin rouge, d'eau-de-vie, d'eſprit de vin, d'eau des Carmes. J'ai plongé dans chaque tube le pédicule d'une feuille d'*Abricotier* de quatre pouces de longueur ſur trois pouces de largeur. Le pédicule avoit quinze lignes de longueur. De ſemblables tubes ont été remplis des mêmes liqueurs, mais dans

lesquelles je n'ai point plongé de feuilles. Le thermometre de M. de REAUMUR étoit alors à 16 degrés au-dessus de la congelation.

Au bout de trente heures, l'abaissement des différentes liqueurs dans les tubes où il n'y avoit point de feuilles, étoit tel qu'il est exprimé dans la table suivante.

Eeau commune . . .	Lign. 1. $\frac{1}{2}$
Vin rouge	3. $\frac{1}{4}$
Eau de vie.	6. $\frac{1}{3}$
Esprit de vin	12. $\frac{1}{2}$
Eau des Carmes	7. $\frac{2}{3}$

L'ABAISSEMENT des mêmes liqueurs dans les tubes où les feuilles étoient plongées, a été dans le même tems tel que ci-après.

Eau commune . . .	Lign. 12.
Vin rouge	3. $\frac{3}{4}$
Eau de vie	13.
Esprit de vin	15. $\frac{1}{2}$
Eau des Carmes	12.

Si l'on retranche des quantités exprimées dans cette table, celles de la table précédente, on aura à peu de chose près, ce que les

feuilles ont tiré en tems égal. Je dis à peu de chose près, parce que l'évaporation des liquides se faisant en raison des surfaces, elle a dû être un peu plus grande dans les tubes où il n'y a point eu de feuilles, que dans les autres. Le diametre de ces derniers est devenu plus petit que celui des premiers de toute l'épaisseur du pédicule qui y a été plongé. Mais le pédicule des feuilles d'*Abricotier* étant fort effilé, la différence dont il s'agit doit se réduire à fort peu de chose. Ainsi en négligeant cette différence, on aura pour la succion des feuilles les quantités qui suivent.

Eau commune . . .	Lign.	10. $\frac{1}{2}$
Vin rouge		0. $\frac{1}{2}$
Eau de vie		6. $\frac{2}{3}$
Esprit de vin		3.
Eau des Carmes		4. $\frac{1}{3}$

Les feuilles qui ont pompé les liqueurs spiritueuses étoient presque séches au bout des trente heures. Observées vis-à-vis le grand jour, on découvroit dans celles qui avoient tiré les trois dernieres especes de liqueurs, des bandes brunes qui suivoient les principales nervures, & marquoient le passage de la liqueur par ces différens endroits. Ces feuilles avoient

contracté l'odeur des liqueurs qu'elles avoient pompées : c'est ce qu'on remarquoit sur-tout dans celles qui avoient été plongées dans l'esprit de vin, & dans l'eau des Carmes.

L X X X V I.

Feuilles & fleurs parfumées par art.

M. HALES dans sa *Statique des végétaux*, rapporte plusieurs expériences qu'il a tentées, pour essayer de changer le goût naturel des fruits, & leur communiquer celui de quelques liqueurs spiritueuses & de diverses infusions odoriférantes. Il a plongé pour cet effet, dans ces différentes liqueurs, des branches ou des rameaux chargés de fruits ; il les y a laissés pendant un certain temps, sans que le goût des fruits en ait été le moins du monde altéré, soit qu'ils fussent mûrs, soit qu'ils fussent encore éloignés de leur maturité, mais cet habile Physicien a presque toujours retrouvé l'odeur des liqueurs ou des infusions dans les pédicules des feuilles & dans le bois. Il conjecture avec beaucoup de vraisemblance, que les vaisseaux deviennent si fins près du fruit, qu'ils ne sauroient admettre les particules odo-

riférantes qu'on cherche à y introduire. Ils changent ou s'assimilent les matieres qu'ils reçoivent.

J'AI fait sur les fleurs, des expériences semblables à celles que M. HALES a tentées sur les fruits. J'ai choisi par préférence des fleurs qui ont naturellement peu de parfum, comme celles de l'*Anthyrrinum* ou *Gueule de Loup*, & celles du *Haricot d'Espagne* ou *Haricot incarnat*. Des tiges chargées de ces fleurs ont été plongées dans des tubes, dont les uns étoient remplis d'esprit de vin, d'autres d'eau des Carmes, d'autres d'eau de la Reine de Hongrie, d'autres d'une eau *sans pareille* d'une odeur très-relevée.

AU bout d'environ vingt-quatre heures, les fleurs se sont fanées, elles avoient déja contracté assez sensiblement l'odeur des liqueurs qu'elles avoient pompées. Cette odeur est devenue plus sensible dans ces fleurs les jours suivans.

IL paroît donc par ces expériences, qu'il n'en est pas des vaisseaux des fleurs comme de ceux des fruits, & que les premiers admettent, du moins jusqu'à un certain point, la partie odoriférante des liqueurs dans lesquelles les tiges

demeurent plongées. C'eſt ce qui paroîtra plus évident, ſi j'ajoute que j'ai bouché avec un couvercle de carton, les tubes dans leſquels les tiges ont été plongées. Un trou pratiqué dans le milieu de ce couvercle, laiſſoit paſſer la tige qui le rempliſſoit exactement. Par cette précaution je me ſuis aſſuré que les fleurs n'ont point emprunté leur nouveau parfum de vapeurs exhalées des tubes.

J'AI dit au commencement de cet article, que M. HALES avoit remarqué que des branches plongées par un bout dans des liqueurs ſpiritueuſes ou dans des infuſions odoriférantes, avoient contracté l'odeur de ces liqueurs ou de ces infuſions, & que cette odeur s'étoit encore manifeſtée dans les pédicules des feuilles. Je puis dire quelque choſe de plus; je puis aſſurer que non-ſeulement les pédicules des feuilles, mais encore toute leur ſubſtance, contractent aſſez fortement l'odeur des liqueurs ſpiritueuſes dans leſquelles les branches ſont plongées. Je m'en ſuis convaincu en faiſant, ſur des rameaux d'*Abricotier*, la même expérience que j'ai rapportée ſur les fleurs de l'*Anthyrrinum* & du *Haricot incarnat*. En moins de trois jours, les feuilles de ces rameaux ont contracté une odeur ſpiritueuſe très-ſenſible.

On observoit, sur ces feuilles, le passage de la liqueur par les lignes noirâtres qu'elle avoit tracées sur toutes les nervures. Cette espece d'injection rendoit les plus petites ramifications très-distinctes. On voyoit à la base de quelques-unes de ces feuilles, une tache jaunâtre, qui occupoit une certaine largeur de part & d'autre de la principale nervure.

LXXXVII.

Expérience pour comparer la quantité de nourriture que les feuilles des plantes herbacées *tirent en temps égal par leur pédicule avec celle que tirent par la même voie les feuilles des plantes* ligneuses.

J'ai comparé plus exactement que je n'avois encore fait (XV.), la quantité de nourriture que tirent en temps égal par leur pédicule les feuilles des plantes *ligneuses* & celles des plantes *herbacées*. J'ai pris pour exemple l'*Abricotier* & le *Haricot*. Les feuilles d'*Abricotier* se rapprochent beaucoup par leur forme & par leur grandeur, des folioles de *Haricot* : c'est ce qui a rendu mon expérience plus exacte. Il ne m'a pas été fort difficile de trouver des folioles de *Haricot* précisément égales aux feuilles d'*Abricotier*

bricotier que j'avois choisies. J'ai fait encore ensorte que toutes ces feuilles se ressemblassent par les proportions de leur pédicule, & par leur couleur. J'ai introduit le pédicule de ces feuilles dans des tubes de trois lignes & demie de diametre, remplis d'eau commune. J'ai mesuré très-exactement l'abaissement de l'eau dans chaque tube [*Pl. III*, *Fig. 3.*], & voici en peu de mots quels ont été les résultats de cette expérience.

DANS un lieu dont la température étoit de quinze degrés du thermometre de M. de REAUMUR, des feuilles d'*Abricotier* de trois pouces de longueur sur deux pouces & demi de largeur, ont tiré en deux heures & trois-quarts, trois lignes. Des folioles de *Haricot* de même grandeur, ont tiré dans le même temps, & à la même température, six lignes.

D'AUTREFOIS la quantité de liqueur qui a été tirée en temps égal par les feuilles d'*Abricotier*, a été à celle qui a été tirée par les folioles de *Haricot*, comme quatre à six.

CES résultats reviennent pour l'essentiel à ceux que j'ai donnés dans l'Article XV. Ils prouvent également que les feuilles des plantes

herbacées tirent beaucoup plus dans le même temps par leur pédicule que celles des plantes *ligneuses*. Il n'y a pas lieu de douter qu'il n'en soit de même de la quantité de nourriture que les unes & les autres reçoivent par les pores de leurs surfaces.

LXXXVIII.

Différens procédés pour parvenir à connoître les fonctions propres à chaque surface des feuilles. Résultats.

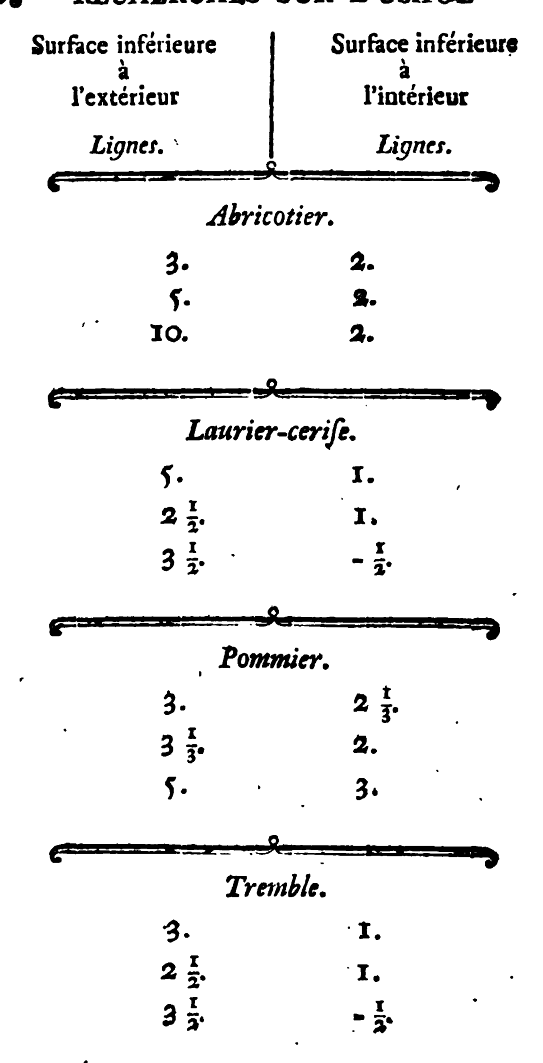
POUR continuer à m'instruire de l'usage des deux surfaces des feuilles, j'ai répété différemment mes premieres expériences sur ce sujet (XVI, XVII.). Au lieu d'appliquer une ou plusieurs couches d'huile sur l'une ou l'autre surface, ou sur toutes les deux ensemble, j'ai imaginé d'appliquer l'une à l'autre, deux feuilles de même espece, égales & semblables, & de les retenir dans cette situation en les cousant le long de leurs bords. Tantôt la surface inférieure a été placée à l'extérieur, tantôt à l'intérieur. Dans le premier cas, les deux feuilles ont été appliquées l'une sur l'autre par leur surface supérieure; dans le second, elles l'ont été par leur surface inférieure. Quelquefois j'ai

plongé dans l'eau les deux pédicules ; d'autrefois je n'y en ai plongé qu'un. On comprend aſſez, ſans qu'il ſoit beſoin que je le répete, que dans cette expérience comme dans toutes les autres, j'ai traité uniformément toutes les feuilles entre leſquelles j'ai eu deſſein d'établir des comparaiſons identiques.

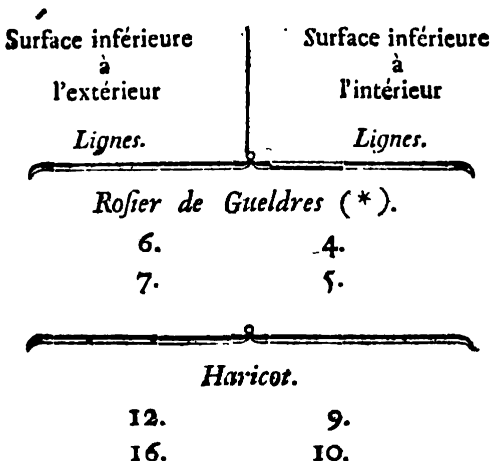
Je n'extrairai de mes journaux que les réſultats les plus frappans : j'en donnerai deux à trois pour chaque eſpece ; ils ſuffiront.

Au reſte j'ai preſque toujours opéré ſur des feuilles qui avoient atteint, ou à-peu-près, leur parfait accroiſſement.

Surface inférieure à l'extérieur	Surface inférieure à l'intérieur
Lignes.	*Lignes.*
Mériſier.	
5.	3.
4.	2.
6.	3.



Surface inférieure à l'extérieur *Lignes.*	Surface inférieure à l'intérieur *Lignes.*
Abricotier.	
3.	2.
5.	2.
10.	2.
Laurier-cerise.	
5.	1.
2 $\frac{1}{2}$.	1.
3 $\frac{1}{2}$.	- $\frac{1}{2}$.
Pommier.	
3.	2 $\frac{1}{3}$.
3 $\frac{1}{3}$.	2.
5.	3.
Tremble.	
3.	1.
2 $\frac{1}{2}$.	1.
3 $\frac{1}{2}$.	- $\frac{1}{2}$.



Surface inférieure à l'extérieur	Surface inférieure à l'intérieur
Lignes.	*Lignes.*
Rosier de Gueldres (*).	
6.	4.
7.	5.
Haricot.	
12.	9.
16.	10.

Je me suis borné à un petit nombre d'especes : il m'a paru que dès que le procédé dont il s'agit, me donnoit des résultats semblables à ceux des expériences précédentes (XVI, XVII.), il étoit assez inutile d'étendre ce procédé, d'ailleurs un peu long, à un plus grand nombre d'especes.

Il résulte donc de cette nouvelle expérience, que les feuilles qui ont été appliquées l'une à l'autre par leur surface supérieure, ont beaucoup plus tiré, en temps égal, que celles qui l'ont été par la surface opposée. La quantité de nourriture que ces dernieres ont tirée n'a été quel-

(*) *Obier, Sureau d'eau.*

quefois que la demie, le tiers, la cinquieme, & même la septieme de celle que les autres ont tirée dans le même temps.

J'AI eu recours dans la même vue, à d'autres procédés, qui m'ont fourni des résultats analogues. Par exemple, j'ai enduit d'une ou de plusieurs couches d'huile d'*Olives*, mais d'un côté seulement, une feuille d'un papier assez fort: j'ai appliqué cette feuille de papier par le côté enduit sur la surface dont j'ai voulu intercepter la transpiration; je l'ai cousue sur cette surface. D'autrefois, j'ai employé à cet usage un vernis de *Lacque* fait avec l'esprit de vin. De grandes feuilles de *Meurier blanc*, enduites de ce vernis, ont moins transpiré lorsque le vernis a été appliqué sur la surface inférieure, que lorsqu'il l'a été sur la surface supérieure (XVI, XVII.).

LXXXIX.

Expériences qui démontrent la grande utilité dont les Lobes *&* *les* feuilles séminales *sont à la jeune plante.*

L'USAGE des *Lobes* [*Pl. XXIX*, *Fig.* 1. L, *L.*] & des *feuilles séminales* (LXXVI.) n'est pas encore bien connu. On sait en général qu'ils fournissent à la jeune plante une nourriture appro-

priée à ſon état : mais on ne ſait pas aſſez combien ils ſont utiles à ſon accroiſſement. Une expérience que je vais rapporter le fera connoître.

J'AI ſemé au commencement d'Août, dans une caiſſe pleine de terre de jardin, des *Haricots*, & du *Sarraſin* ou *Bled-noir*. Dès qu'ils ont commencé à lever, j'ai coupé à pluſieurs plantes de *Haricot* les lobes, & à pluſieurs plantes de *Sarraſin*, les feuilles ſéminales : je me ſuis ſervi pour cet effet de ciſeaux à pointes fines. D'autres plantes de l'une & de l'autre eſpece ont été laiſſées dans leur entier, pour fournir à des comparaiſons néceſſaires.

ENVIRON douze jours après, ayant meſuré les premieres feuilles des *Haricots* pourvus de lobes, j'ai trouvé que ces feuilles avoient trois pouces & demi de longueur ſur autant ou à-peu-près, de largeur ; au lieu que les premieres feuilles des *Haricots* privés de lobes, n'avoient que deux pouces de longueur ſur un peu moins de largeur.

LA même différence, ou une différence analogue, a ſubſiſté entre ces plantes pendant toute la durée de l'accroiſſement. Il a toujours été facile de diſtinguer les unes des autres. Les

Haricots laiſſés dans leur entier, ont pouſſé plus de fleurs, plus de ſiliques, & des ſiliques plus grandes, que ceux qui ont été privés des lobes. J'aurois ſouhaité de comparer plus exactement les produits; mais une forte biſe ſurvenue au commencement d'Octobre, à gâté ces plantes avant que j'aie pu les en mettre à couvert.

Le retranchement des *feuilles ſéminales* a eu de beaucoup plus grandes ſuites dans le *Sarraſin*, que n'en a eu celui des *lobes* dans le *Haricot*. Preſque toutes les plantes de *Sarraſin* qui ont ſubi cette opération, ont péri. Celles qui l'ont ſoutenue ſont demeurées ſi chétives, qu'elles ont toujours été à l'égard des autres ce qu'eſt le plus petit Nain à l'égard du plus grand Géant, ou ce que ſont les plantes qui ont crû dans le terroir le plus ingrat, à celles qui ont crû dans le plus terroir fertile. Trois ſemaines après leur naiſſance, les plantes de *Sarraſin* pourvues de *feuilles ſéminales*, avoient ſix pouces de hauteur; la longueur de leurs plus grandes feuilles étoit d'environ vingt-ſept lignes, ſur une largeur à-peu-près égale. Les plantes dépourvues de feuilles ſéminales n'avoient qu'un pouce de hauteur; la longueur de leurs plus grandes feuilles n'étoit que de quatre lignes, & leur largeur de deux & demie.

Le *Sarrasin* laissé dans son entier commençoit à fleurir le 2 de Septembre ; l'autre n'a commencé à fleurir que le 12 du même mois.

Celui-là, le 24 d'Octobre, avoit deux pieds cinq pouces de hauteur : il étoit chargé de rameaux, de fleurs & de graines. Celui-ci n'avoit que cinq pouces de hauteur ; il n'avoit point poussé de rameaux, & ses fleurs très-petites & en très-petit nombre étoient demeurées stériles.

Quand on partage suivant sa longueur une feve de *Haricot*, on découvre entre les *lobes* la petite plante, dont on distingue très-nettement les feuilles, la tige & la racine. Deux faisceaux de fibres qui partent de la tige, tiennent la plante attachée aux deux lobes. Ces faisceaux jettent dans l'intérieur de ces derniers un nombre infini de rameaux d'une finesse extrême, qui portent au germe une nourriture très-élaborée. Le fond de cette nourriture est fourni par la matiere farineuse & oléagineuse que les lobes contiennent. Cette matiere diminue de jour en jour à mesure que la jeune plante se fortifie : les lobes se dessèchent peu-à-peu, & tombent au bout de quelques semaines.

J'ai tenté de priver le germe de l'aliment

délicat que renferment les lobes, & de ſubſtituer à cet aliment les ſucs groſſiers de la terre. J'ai donc enlevé le germe d'entre les lobes : j'ai coupé avec la pointe d'un ſcalpel, les deux faiſceaux de fibres qui le lient aux lobes. Cette opération, quoique délicate, ne l'eſt pas à beaucoup près autant qu'on s'imagine. Elle réuſſit aſſez facilement, ſur-tout ſi l'on a ſoin de mettre la feve quelques jours auparavant dans une éponge imbibée d'eau : l'humidité dont elle y eſt pénétrée la fait enfler ; & il eſt alors plus facile de diviſer les lobes, & d'en ſéparer le germe ſans l'offenſer. Ce germe eſt un petit corps de trois à quatre lignes de longueur, de figure conique & d'un blanc aſſez vif. Ses feuilles artiſtement ployées les unes dans les autres, ſont inclinées vers la racine.

Le 10 d'Août, j'ai planté un certain nombre de ces germes dans un vaſe plein de terre de jardin. J'ai arroſé cette terre fréquemment ; & j'ai eu la précaution de tenir les très-petites plantes à l'abri du ſoleil. Elles étoient enfoncées dans la terre juſques près de l'origine des feuilles.

Cette expérience a réuſſi au-delà de mon attente. Tous ces germes ont pris racine ; mais

il a fallu environ douze jours à leurs feuilles pour ſe redreſſer & ſe déployer. Il auroit été difficile alors de reconnoître ces plantes pour ce qu'elles étoient ; & un botaniſte qui auroit démêlé qu'elles étoient des *Haricots*, les auroit pris pour une nouvelle eſpece de *Haricot Nain*, remarquable ſur-tout par ſon extrême petiteſſe.

Dès qu'il m'a paru que ces plantes en miniature étoient ſuffiſamment enracinées, je les ai expoſées au ſoleil & au grand air, & je les ai arroſé moins fréquemment.

Le 19 d'Octobre, elles ont commencé à fleurir. Je les ài comparées alors avec des *Haricots* de même eſpèce, & de même âge, mais qui n'avoient ſubi aucune opération. La hauteur de ces derniers étoit d'un pied & demi, leurs plus grandes folioles avoient ſept pouces de longueur & cinq de largeur. La hauteur des premiers n'étoit que de deux pouces ; leurs plus grandes folioles n'avoient que quinze lignes de longueur ſur ſept de largeur. Les fleurs étoient d'une grandeur proportionnée, & en fort petit nombre. Les premiers froids ont arrêté leur développement. J'ai eſſayé en vain de tenir les plantes dans une chambre chaude, elles y ont péri.

C'EUT été assurément une expérience curieuse que de semer les graines que ces très-petits *Haricots* auroient vraisemblablement produit s'ils eussent été plantés plutôt. Les plantes qui seroient provenues de ces graines auroient, sans doute, participé à la petitesse de leurs meres ; mais dans quelle proportion? Et s'il eut été possible de faire sur les germes de cette seconde génération, la même expérience qui m'a si bien réussi sur ceux de la premiere, quelle dégradation n'auroit-on pas occasioné par-là dans la taille de quelques individus! Mais comme je doute qu'on eût pu parvenir à faire sur de très-petites feves l'opération dont je parle, on auroit pu se borner à retrancher les lobes à un certain nombre d'individus, immédiatement après leur naissance, comme je l'ai rapporté au commencement de cet article.

CE sont là des expériences qui ne sont point simplement curieuses; elles peuvent répandre du jour sur l'importante matiere de la génération, & c'est principalement dans cette vue que je me propose de les reprendre.

X C.

Plantes de différentes especes plongées dans des

liqueurs colorées pour découvrir la route de la seve. Effets divers de ces sortes d'injections naturelles. Que l'extrémité des racines est ce qui se colore le plus. Que la seve monte par les fibres ligneuses qui la conduisent à la surface inférieure des feuilles. Diverses observations sur les vaisseaux colorés, soit dans la racine soit dans la tige. Vîtesse avec laquelle s'éleve la liqueur colorée. Progrès de la coloration. Que la matiere colorante pénetre dans les lobes *& s'y répand. Plantes qui avoient pompé la teinture par leur extrémité supérieure. Que les feuilles n'ont pas paru tirer la teinture par leur surface. Que l'écorce de la tige ne laisse passer que très-peu de matiere colorante. Que les plantes colorées intérieurement, qu'on tient plongées dans l'eau pure plusieurs semaines, ne s'y décolorent pas; mais que l'air les décolore promptement. Altérations diverses survenues aux plantes par les teintures.*

J'AI invité les Physiciens dans mon premier Mémoire (XVIII.), à faire tirer aux plantes des infusions colorées. J'ai cité à cette occasion des expériences faites sur ce sujet intéressant par Mr. de la BAISSE, & couronnées par une illustre Compagnie. Ces injections naturelles sont très propres à nous éclai-

rer ſur la route du ſuc nourricier & ſur ſes préparations. Je l'ai déja remarqué; (ibid.) combien de particularités inſtructives Mr. DUHAMEL n'a-t-il pas dû aux expériences qu'il a faites en ce genre ſur les animaux avec la teinture de *Garance*! J'ai cherché à rendre cette eſpece d'injection plus ſenſible dans les plantes. Le verd de la plupart d'entr'elles ne tranche pas aſſez avec le rouge de la *Garance*: j'ai penſé à faire *blanchir* celles que j'ai deſtinées à tirer cette teinture. Je n'ai eu pour cela qu'à les élever dans un lieu renfermé: elles s'y ſont *étiolées* comme je l'ai décrit dans l'article (LXXIX); elles y ſont devenues d'un blanc vif, très-propre à relever l'incarnat de la *Garance*. C'eſt avec des *Haricots*, des *Pois*, des *Feves* ainſi *étiolés* que j'ai fait mes premieres expériences ſur la coloration des plantes. J'en donnerai ici une hiſtoire abrégée.

J'AI plongé en Eté, dans une infuſion de *Garance*, des *Haricots* & des *Pois étiolés*. Je les en ai retirés au bout de quelques jours, je les ai lavés pluſieurs fois avec de l'eau claire, & je les ai enſuite examinés avec la plus grande attention. Voici les principales particularités qu'ils m'ont offertes.

Les racines & l'enveloppe de la graine dans les *Pois*, m'ont paru teintes d'un rouge assez vif. Cette couleur étoit beaucoup plus foncée à l'extrémité des racines, & sur-tout à l'extrémité des plus petites, que par-tout ailleurs : cette extrémité étoit d'un rouge brun. La tige des *Haricots* étoit semée çà & là, de taches irrégulieres, d'un rouge moins vif que celui des racines. Ces taches ne résidoient que sur l'*épiderme*, & on ne les observoit que sur la partie de la tige qui avoit été plongée dans l'infusion : le reste de la tige, ainsi que les feuilles, n'étoient colorées nulle part. Celles-ci étoient un peu fanées.

J'ai répété plusieurs fois cette expérience avec le même succès. En moins de vingt-quatre heures, j'ai observé dans les racines une coloration très-sensible.

J'ai coupé transversalement des racines de *Haricots* qui étoient plongées dans une infusion de *Garance*, depuis quatre à cinq jours : j'ai observé avec une bonne loupe, la coupe de ces racines. Leur intérieur m'a paru coloré en entier, mais plus vivement dans le centre que vers les bords. J'ai enlevé sur la tige des portions d'écorce ; j'ai mis par-là à découvert

des lignes rougeâtres, paralleles les unes aux autres & à la longueur de la tige, & qui sembloient désigner les vaisseaux séveux.

Des *feves* laissées huit jours dans la *Garance* s'y sont fort colorées. Toutes les racines y ont pris une teinte de rouge très-foncée, & principalement à leurs extrémités. La partie supérieure de la tige, celle qui n'a point trempé dans l'infusion, est devenue d'un assez beau *lilas*. Les feuilles offroient des taches & des veines d'une couleur brune.

J'ai plongé ces *feves* dans de l'eau très-pure; je les y ai laissées pendant plusieurs jours. Mon dessein étoit de savoir si je parviendrois par-là à les décolorer, à leur faire reprendre leur premiere couleur. J'ai observé que la partie de la tige qui avoit été plongée dans la teinture, étoit fort altérée, & près de se corrompre. Elle a effectivement corrompu l'eau dans laquelle je l'ai tenue plongée: j'ai été obligé de la renouveller plusieurs fois. Enfin, l'altération n'ayant fait qu'augmenter, j'ai retranché la partie corrompue: j'ai coupé jusqu'au vif; le reste de la tige & les feuilles se sont desséchées sans reprendre leur couleur primitive.

J'ai

J'AI plongé dans une forte teinture de *Garance*, un certain nombre de *Haricots*. J'ai fait aux uns d'assez grandes plaies, en enlevant çà & là sur la tige des portions d'écorce. J'ai fait à d'autres des piquures profondes, avec la pointe d'une épingle. J'ai coupé à d'autres la racine près du *collet*. Deux jours après, j'ai retiré ces plantes de la teinture : je les ai lavées & relavées dans de l'eau très-claire. Les plaies & les piquures ont été constamment ce qui a pris le plus de couleur. J'en excepte seulement l'extrémité des racines. J'ai observé en quelques endroits de la tige, des especes de rides qui se sont aussi fort colorées.

CETTE expérience prouve évidemment que les taches irrégulieres dont j'ai parlé ci-dessus, n'étoient produites que par des inégalités de l'écorce dans lesquelles les particules colorantes s'étoient engagées & dont les lotions réitérées n'avoient pu les chasser.

J'AI remarqué dans cette expérience, comme dans la précédente, que la partie de chaque tige qui avoit été plongée dans la teinture, étoit fort altérée & presque corrompue. Il s'y étoit formé des especes d'étranglemens. Ces étranglemens étoient sur-tout sensibles à

l'extrémité inférieure des plantes auxquelles j'avois coupé la racine; cette extrémité étoit devenue très-effilée. Toutes ces plantes n'étoient pourtant demeurées que deux jours dans la teinture.

Le même jour auquel je les en ai retirées, je les ai mises dans de grands verres pleins d'eau, pour essayer de les décolorer. Au bout d'une semaine le rouge des racines & des plaies s'est un peu affoibli, & a fait place à une teinte de couleur de rose.

Quatre jours après, il est sorti de quelques-unes des tiges, une multitude de petites racines, dont je décrirai ailleurs l'arrangement.

J'ai répété cette expérience sur la coloration des plantes avec une teinture verte qui m'a été fournie par les *galles chevelues* du *Cynorrhodon* ou *Rosier sauvage*, & qu'on pourroit peut-être employer utilement dans les Arts. Les plantes, que j'ai tenu plongées dans cette teinture, s'y sont colorées comme celles que j'ai tenu plongées dans la teinture de *Garance*. Les racines, sur-tout leur extrémité, ont pris une teinte de verd. J'ai apperçu sous l'é-

écorce de la tige, des traits de la même couleur, très-bien terminés, paralleles les uns aux autres, dirigés ſuivant la longueur de la plante, & que j'ai reconnu pour les fibres qu'on nomme *ligneuſes*. Ces traits devenoient ſi fins, & leur couleur s'affoibliſſoit tellement à meſure qu'ils s'éloignoient des racines, que je les perdois de vue à quelque diſtance des *lobes*.

De petites tiges de *Roſier de Damas* & d'*Anthyrrinum*, chargées de fleurs blanches, ayant été laiſſées pendant huit jours dans une forte teinture de *Garance*, je n'ai pu découvrir ſur les *Pétales* le moindre trait coloré. Les tiges & les fleurs ſe ſont deſſéchées au bout de ce temps-là.

J'ai vu la même choſe ſur une plante d'*Anthyrrinum* miſe en expérience pendant le même eſpace de temps, dans cette teinture. Les racines s'y ſont un peu colorées; mais la teinture n'a pénétré ni dans les feuilles, ni dans les fleurs.

J'ai eſſayé de faire naître dans la teinture de *Garance*, des *Feves* & des *Haricots*. Pour y parvenir, j'ai enfoncé une groſſe éponge dans une forte infuſion de cette racine. Les graines

qui ont été ſemées dans cette éponge ont germé; les plantes qui en ſont provenues ont pris beaucoup d'accroiſſement, mais ſans ſe colorer d'une maniere ſenſible. L'éponge feroit-elle une eſpece de filtre qui dépouilleroit l'infuſion des particules colorantes qu'elle renferme?

Il y auroit une autre façon de faire cette expérience, qui feroit, je penſe plus convenable, & que je n'ai tentée encore qu'imparfaitement. Ce feroit de remplir un vaſe de terre & de poudre de *Garance* mêlées enſemble par égales portions, ou diſpoſées par lits, & de ſemer dans ce mêlange différentes eſpeces de graines.

Je méditois ſur ces expériences, lorſqu'au milieu d'Octobre, il m'eſt venu dans l'eſprit de faire tirer une teinture d'encre à des *Haricots étiolés*. Deux jours après, conſidérant ces plantes avec beaucoup d'attention, j'ai été agréablement ſurpris d'appercevoir à travers l'écorce, des lignes noirâtres [*Pl. XXIX*, *Fig.* 1. *ff*, *ff*.] qui montoient le long de la tige parallelement les unes aux autres. J'ai enlevé auſſi-tôt l'écorce [*E.*]; j'ai vu au-deſſous, des lignes [*F*, *F.*] du plus beau noir, auſſi nettes, auſſi bien terminées, auſſi droites, que ſi elles euſſent été

tirées avec la plume & la regle. Je ne le répéterai point assez ; la netteté de ces traits étoit de la plus grande perfection. Observés à la loupe, ils n'en paroissoient pas moins tranchés ; elle n'a pu me faire découvrir entr'eux de rameaux colorés.

On comprend sans que je le dise, que les lignes dont je parle, sont des paquets de fibres *ligneuses*, de fibres destinées à conduire le suc nourricier. En continuant d'enlever l'écorce, j'ai suivi ces vaisseaux colorés jusqu'à l'extrémité de la principale nervure des feuilles, & jusques dans les nervures latérales. C'étoit à la surface inférieure qu'ils alloient se rendre. Les faisceaux qu'ils formoient, & qui, comme je l'ai dit, étoient représentés par des lignes d'un beau noir, diminuoient de nombre, de grosseur, & de teinte à mesure qu'ils s'éloignoient de la base de la tige. J'ai eu la curiosité de compter le nombre de ces faisceaux, un peu au-dessus de cette base : j'en ai trouvé huit disposés par paires : la distance qui étoit entre chaque paire étoit un peu plus grande que celle qui étoit entre les faisceaux d'une même paire.

C'est ce que j'ai encore observé très-distinctement en coupant la tige transversalement,

un peu au-dessus des racines [*Pl.* XXIX, *Fig.* 1, *R.*]. J'ai vu sur la coupe [*Fig.* 2.] huit points noirs [*a b*, *c d*, *e f*, *g h*.], qui, examinés au microscope, m'ont paru être les orifices de huit gros vaisseaux.

LORSQUE j'ai partagé la tige par la moitié suivant sa longueur, & que j'ai continué cette division jusques dans les racines, de nouvelles particularités se sont offertes à mes yeux. J'ai vu au centre de toutes les racines un faisceau de fibres parfaitement bien colorées [*Fig.* 3. *F*, *f*, *f*, *f*,] : ce faisceau alloit se rendre à un faisceau principal [*F.*] logé au cœur de la maîtresse racine : celui-ci se divisoit au collet [*c.*] en d'autres faisceauxplus petits, qui montoient le long de la tige, entre l'écorce & la moëlle. La coupe longitudinale ne présentoit que deux de ces faisceaux [*L*, *L.*], opposés l'un à l'autre & au milieu desquels étoit placée la moëlle [*M*, *M.*] qui n'avoit point changé de couleur, non plus que l'écorce [*E*, *E.*] J'ai apperçu seulement dans l'une & dans l'autre près du collet [*c.*], une teinte bleuâtre, qui provenoit sans doute, d'un mêlange de la couleur de l'encre avec la couleur blanche de la tige.

LA surface extérieure des racines [*Fig.* 1. *R.*]

m'a paru assez colorée ; mais leur extrémité l'étoit encore davantage : elle se faisoit remarquer par une petite tache d'un beau noir [o, o, o,]. La coupe transversale d'une maîtresse racine montroit une tache ronde [*Fig.* 4. *t*, *t*, *t.*] de même couleur, environnée d'un cercle blanchâtre [*c*, *c*, *c.*] assez épais, & qui déterminoit la place qu'occupoit l'écorce. Ce cercle indiquoit que la couleur noire ou noirâtre qu'on observoit à l'extérieur des racines, n'étoit que superficielle Il en étoit probablement de cette couleur, comme de ces taches irrégulieres qui paroissent çà & là sur l'épiderme de la tige, & dont j'ai parlé ci-dessus en rendant compte des expériences que j'ai faites avec la teinture de *Garance*. Peut-être néanmoins, que l'extérieur des racines plus poreux que celui de la tige, s'imbibe jusqu'à un certain point de la matiere colorante, & la transmet en partie à l'intérieur. Une teinte bleuâtre que j'ai apperçue quelquefois dans l'écorce des principales racines sembleroit l'insinuer. Quoi qu'il en soit, la quantité de nourriture que les racines pompent par cette voie, est sûrement très-inférieure à celle qu'elles pompent par les pores placés à leur extrémité. La forte coloration de cette extrémité & du cœur de la racine, en est une preuve.

J'AI répété un grand nombre de fois les observations précédentes. J'ai vu constamment à l'extrémité de toutes les racines, une petite tache d'un beau noir [*Pl. XXIX*, *Fig.* 1, 4. *o*, *o*, *o*.], qui m'a paru désigner les orifices du faisceau [*Fig.* 3. *f*, *f*, *f*.] de fibres colorées, logé au cœur de chaque racine. Ce faisceau va en s'élargissant à mesure qu'il s'éloigne de l'extrémité de la racine. Il est comme elles, de figure conique. Le faisceau principal, celui qui est placé au centre de la maîtresse racine, jette dans la tige huit ou dix faisceaux plus petits, espacés régulierement, qui embrassent la moëlle, & qui sont embrassés eux-mêmes par l'écorce. Ces faisceaux courent en ligne droite le long de la tige sans paroître se ramifier sur leur route. On en suit quelques-uns jusqu'à l'extrémité des nervures de la surface inférieure des feuilles. Là, on les perd de vue. L'écorce & la moëlle observées à la loupe, n'offrent point de semblables faisceaux ; on n'y découvre pas même le moindre filet coloré ; mais on apperçoit à travers l'écorce de la tige [*Pl. XXIX*, *Fig.* 1. *f*, *f*, *f*, *f*.] & des feuilles, les faisceaux colorés placés au-dessous, & qu'on pourroit croire appartenir à l'écorce, si on ne s'étoit auparavant assuré du contraire, en l'enlevant avec un scalpel, & en l'observant attentivement des deux côtés.

J'AI parlé des faisceaux de la tige comme étant paralleles les uns aux autres : ils le paroissent effectivement lorsqu'on ne les considere que sur une petite partie de leur longueur [*Fig.* 6. *F*, *F*.] mais si on les suit dans leur cours, on reconnoîtra bientôt qu'ils tendent à se rapprocher les uns des autres [*f*, *f*, *f*, *f*.], à mesure qu'ils s'éloignent de la base de la tige. Ainsi la plante est composée de deux cônes principaux appuyés l'un contre l'autre par leur base, & cette base est au collet. C'est ce que M. SOUBEYRAN a tâché d'exprimer dans la Figure 6 de la Planche XXIX. Les traits foibles *f*, *f*, *f*, représentent les faisceaux les plus éloignés de l'œil du spectateur. L'endroit *C*, où ils sont interrompus, désigne le collet. *R*, *R*, sont des ramifications de la maîtresse racine. Cette figure ne rend l'original que très-imparfaitement ; elle n'est destinée qu'à aider l'imagination à se former une idée de l'arrangement des principales fibres qui composent chaque cône.

CES observations mettent dans un grand jour ce que j'ai dit ailleurs (LIII.), de la différence qu'on observe entre la structure de la racine & celle de la tige, & de la diversité de mouvemens qui en résulte. On voit par ces observations, que les fibres qui conduisent le suc

nourricier, occupent le centre dans la racine & la circonférence dans la tige. L'écorce de celle-ci est moins épaisse que l'écorce de celle-là.

AVEC un scalpel j'ai détaché d'une tige plongée dans l'encre depuis trois jours, une lame très-mince, sur laquelle étoient trois faisceaux qui paroissoient fort colorés : j'ai exposé cette lame au microscope, & nous l'y avons observée attentivement, M. SOUBEYRAN & moi. Nous avons remarqué que les trois faisceaux [*Pl. XXIX, Fig.* 5.] n'étoient pas également colorés : un [*a.*] de ces faisceaux étoit beaucoup plus noir que les deux autres [*b*, *c.*]. Nous avons fait une semblable remarque à l'égard des fibres qui composoient chaque faisceau ; les unes nous ont paru d'une teinte très-forte ; les autres d'une teinte plus ou moins foible. Immédiatement à côté d'un de ces faisceaux, nous en avons découvert un quatrieme [*d.*], dont les fibres plus exactement parralleles entr'elles que celles des autres faisceaux, mais bien moins colorées, étoient semblables à des fils soyeux. L'intervalle compris entre les différens faisceaux, étoit rempli par des fibrilles [*e*, *f*, *g*, *h.*] disposées assez irrégulierement, & comme par ondes suivant la longueur de la tige, dans lesquelles nous avons apperçu une teinte noirâtre.

Nous aurions pouſſé plus loin ces obſervations microſcopiques, ſi les occupations de M. Soubeyran, & les ménagemens que mes yeux exigent, nous l'avoient permis. Je cite ici le témoignage de M. Soubeyran, parce qu'il ne poſſede pas ſeulement l'art de bien repréſenter ce qu'il voit, mais qu'il ſait encore voir en Obſervateur.

J'ai dit que les faiſceaux colorés qui s'élevent de la racine dans la tige, ſont au nombre de huit, eſpacés régulierement & diſpoſés par paires [*Pl. XXIX*, *Fig.* 2. *a*, *b*, *c*, *d*, *&c.*]. On ſe tromperoit beaucoup ſi l'on croyoit ſur cet expoſé, qu'il n'y a pas dans la plante un plus grand nombre de faiſceaux qui ſe colorent. Tout ce que l'on peut inférer de cette obſervation, c'eſt que les huit faiſceaux dont il s'agit, ſont ceux qui ſe colorent les premiers. Il y a dans la coloration des faiſceaux, une gradation que l'on ſuit à l'œil. Plus la plante ſéjourne dans la teinture, plus le nombre des faiſceaux colorés augmente, enſorte que ſi l'on coupe tranſverſalement à quelque diſtance du collet, un *Haricot* qui a été plongé dans l'encre pendant ſept ou huit jours, on verra ſur la coupe, au lieu de huit points noirs, un cercle de même couleur, qui, examiné à la loupe, paroîtra formé

d'une multitude de points noirs. Non-seulement le nombre des faisceaux colorés augmente de jour en jour, mais encore leur grosseur & leur teinte. Les observations qui suivent, aideront à juger de cette gradation.

La vîtesse avec laquelle la matiere colorante s'éleve dans les fibres de la tige, est très-remarquable. Dans un *Haricot* long de six pouces, dont les racines étoient plongées dans la teinture depuis deux heures, à une température d'environ dix degrés du thermometre de M. de Reaumur, j'ai trouvé la matiere colorante élevée dans la tige à plus de quatre pouces de hauteur. Les traits qu'elle y formoit étoient très-foibles & très-fins. Ceux des racines étoient bien plus sensibles. On voyoit un point noir à l'extrémité de chacune.

Au bout d'une heure, & à-peu-près à la même température; j'ai vu la matiere colorante s'élever dans la tige à environ trois pouces de hauteur. Les traits qu'elle y formoit étoient d'une grande finesse, & plus semblables à des traits de crayon qu'à des traits de plume.

Enfin, j'ai vu cette matiere s'élever en demi-heure, à un pouce & demi au-dessus du collet.

Il faut un certain temps pour que la quantité de particules colorantes qui se dépose à chaque instant dans les mailles des vaisseaux séveux, devienne sensible à l'œil. A mesure que ces vaisseaux reçoivent du nouveau liquide, il se forme dans leurs mailles un nouveau dépôt, & la teinte se fortifie. Mais, comme les fibres qui composent le même faisceau, n'ont pas toutes une égale disposition à recevoir, ou à retenir les particules colorantes, elles ne se colorent pas toutes également en temps égal : de-là vient que le faisceau paroît d'abord sous l'aspect d'un filet très-délié, qui s'épaissit peu-à-peu par l'addition graduelle de nouvelles particules colorantes dans les mailles des fibres voisines.

J'ai douté si les lobes [*Pl. XXIX*, *Fig* 1. *L*, *L.*] admettoient la matiere colorante : je les ai regardés d'abord comme des especes de filtres qui ne laissoient passer que les sucs les plus fins. Pour décider cette question qui m'a paru intéressante, j'ai tenu plongés dans l'encre, pendant deux jours, des *Haricots* dont les lobes étoient encore très-verds. J'ai ensuite enlevé l'écorce de la tige au-dessous des lobes, & ayant trouvé les vaisseaux séveux très-colorés, j'ai continué d'enlever l'écorce jusqu'à l'insertion des lobes dans la tige : j'ai découvert alors à l'origine

de chaque lobe, ſept vaiſſeaux [*Fig*. 7. *V*.], repréſentés par ſept traits noirs très-déliés, qui alloient ſe plonger dans l'épaiſſeur du lobe, & s'y ramifier. J'ai apperçu ces ramifications en partageant le lobe ſuivant ſa longueur ; j'ai vu ſur la coupe de chaque moitié, une multitude de traits [*Fig*. 8.] noirs, extrèmement fins, & diſpoſés fort irrégulierement.

La matiere colorante pénétre donc dans les lobes, comme nous l'avons vu pénétrer dans les feuilles.

J'ai plongé dans l'encre par leur extrémité ſupérieure, des *Haricots* dont les premieres feuilles étoient parfaitement développées. J'ai coupé ces feuilles à quelques-uns, près de l'origine du pédicule. J'ai plongé en même temps, dans la même liqueur, par leur extrémité inférieure, d'autres *Haricots* égaux & ſemblables, auxquels j'ai retranché les racines près du collet. Au bout d'un jour ou deux, ayant enlevé l'écorce de la tige, j'ai vu dans les *Haricots* privés de feuilles, des traits noirs, très-diſtincts, qui tendoient vers les racines : ils étoient beaucoup plus fins & moins longs que ceux qu'on obſervoit dans les *Haricots* qui avoient tiré la teinture par leur extrémité inférieure. On n'ap-

percevoit point de ſemblables traits dans les *Haricots* dont les feuilles avoient été plongées dans cette teinture. Ces feuilles n'en auroient-elles point admis la partie colorante ?

Au reſte, les vaiſſeaux ſéveux de la tige étant de petits cônes fort alongés, dont la baſe eſt au collet, les traits que la matiere colorante y produit, doivent être plus fins & s'étendre moins lorſque cette matiere pénétre dans la tige par le ſommet des cônes, que lorſqu'elle y pénétre par leur baſe. Dans le premier cas, les particules colorantes ſont en bien moindre quantité ; & ſe diviſant de plus en plus à meſure qu'elles s'élevent, parce qu'elles ont à occuper un plus grand eſpace, elles deviennent toujours moins ſenſibles.

Nous avons vu que les fibres qui ſe colorent, ſont placées immédiatement au-deſſous de l'écorce : celle-ci ſeroit-elle incapable de coloration ? ne ſauroit-elle recevoir, ou tranſmettre les particules colorantes ? Je crois avoir décidé cette Queſtion par une expérience analogue à celle que j'ai rapportée dans l'article X. J'ai choiſi des *Haricots* fort *étiolés*, qui ayant été inclinés perpendiculairement en embas, s'étoient repliés, & formoient un coude au-deſſous des

lobes. C'eſt ce coude que j'ai plongé dans la teinture, en ſubſtituant à la plaque [*Pl. II*, *Fig.* 2. *p.*] de plomb, percée de trous [*t*, *t*, *t*.] ronds, une planchette de bois dans laquelle on avoit pratiqué des ouvertures oblongues, de trois à quatre lignes de largeur, ſur vingt à vingt-cinq de longueur. Les *Haricots* ont été introduits dans le vaſe par ces ouvertures, qui les ont maintenus dans la ſituation qu'exigeoit le but de l'expérience. Si j'ai préféré des *Haricots* coudés naturellement, ç'a été pour éviter les dérangemens que j'aurois pu y occaſioner en les coudant moi-même.

Deux à trois jours s'étant écoulés, j'ai retiré les *Haricots* de la teinture; je les ai lavés pluſieurs fois avec de l'eau claire, & j'ai examiné très-attentivement à la vue ſimple & à la loupe, la ſurface extérieure de l'écorce : elle avoit contracté au coude une couleur noirâtre : partout ailleurs elle avoit conſervé ſa couleur naturelle. J'ai enlevé l'écorce à l'endroit coloré; j'ai obſervé ſa ſurface intérieure; mais ſa grande tranſparence ne m'a pas permis de m'aſſurer ſi la couleur avoit pénétré juſqu'à cette ſurface. J'ai vu ſeulement çà & là, ſur la partie que l'écorce recouvroit, une très-légere teinte de noir, qui indiquoit que l'écorce avoit laiſſé

paſſer

passer un peu de matiere colorante. Mais, ce qui n'étoit point du tout équivoque, c'est que les vaisseaux séveux qui se colorent si parfaitement dans les tiges qui pompent la teinture par l'une ou l'autre de leurs extrémités, formoient ici des lignes blanchâtres, très-aisées à distinguer. La matiere colorante n'avoit donc pas été transmise à ces vaisseaux.

POUR essayer de décolorer des fibres qui avoient tiré une infusion d'encre pendant vingt-quatre heures, j'ai mis les plantes dans de l'eau pure, après les avoir lavées avec soin : je les y ai laissées environ trois semaines. Au bout d'un tems si long, ayant enlevé l'écorce, j'ai été surpris de trouver les fibres aussi colorées que le premier jour.

L'AIR paroît plus propre que l'eau à décolorer les fibres. Il occasionne dans les sucs une évaporation qui détache les particules colorantes des endroits où elles sont logées. J'ai remarqué plus d'une fois, & M. SOUBEYRAN l'a remarqué comme moi, que des vaisseaux très-bien colorés, mis à l'air par l'enlévement de l'écorce, se décoloroient peu-à-peu, ensorte qu'au bout de quelques heures, ils ne conservoient plus qu'une teinte assez foible.

L'ENCRE n'altere pas moins que la *Garance* les plantes qui y ſont plongées; mais c'eſt une altération d'un genre oppoſé. Au lieu de ramollir, de corrompre, il raffermit, il reſſerre la partie de la tige qu'on y tient enfoncée; il produit au centre une cavité très-ſenſible. Le reſte de la tige, la partie qui demeure à l'air, ſe flétrit en peu de jours. On a beau mettre la plante dans de l'eau fraîche, qu'on a ſoin de renouveller de tems en tems, elle ne s'y rétablit point. Les conduits une fois obſtrués par les particules colorantes, ne ſe rouvrent plus. Cependant, comme je n'ai tenté cette expérience que dans une mauvaiſe ſaiſon, je ne voudrois pas décider qu'il en fût de même ſi on la répétoit au Printems, ou en Eté: peut-être qu'alors on verroit ſortir de la partie la moins altérée de la tige, de petites racines, comme je l'ai dit de quelques plantes qui avoient été plongées dans la teinture de *Garance*.

X C I.

Continuation des expériences ſur la coloration des plantes. Que le bois ſeul ſe colore. Faiſceaux colorés dans le bouton. Branches écorcées circulairement çà & là à deſſein, & dont le bois

ne laissoit pas de se colorer. Que l'eau ne décolore pas le bois qui a tiré une teinture d'encre ; mais qu'il se décolore très-promptement à l'air. Coloration de la racine dans la Vigne : *que la liqueur colorante s'éleve plus promptement dans la racine que dans la tige. Que le* Gui *se colore comme les autres plantes. Que la* Garance *colore moins que l'encre. Branches de diverses especes &* Roseaux *desséchés à dessein, qui ne se coloroient point : preuve que la seve ne s'éleve pas dans les vaisseaux comme l'eau dans les tubes capillaires. Conjectures sur l'ascension de la seve.*

Il ne suffisoit pas d'avoir tenté sur des plantes *herbacées* les expériences de la coloration; il falloit encore les tenter sur des plantes *ligneuses*. Si j'avois pensé plutôt à y employer l'encre, j'aurois fait, sans doute, des observations plus intéressantes, & plus instructives que celles qu'il me reste à rapporter.

Ce n'a été qu'à la fin de Novembre, & à une température de trois à quatre degrés, que j'ai commencé à faire tirer des infusions d'encre à des branches de différentes especes. L'*Abricotier*, le *Chêne*, le *Coudrier*, le *Laurier-cerise*, le *Pêcher*, le *Peuplier*, le *Poirier*, le

Sureau, la *Vigne*, ont été mis ainsi en expérience pendant quelques jours. Les branches ayant été ensuite coupées en différens sens, toutes m'ont offert les mêmes particularités que le *Haricot*, à quelques variétés près.

Sous l'écorce, [*Pl. XXIX. Fig.* 9 & 11. *E*] absolument privée de vaisseaux colorés, j'ai observé une, ou plusieurs couches de fibres *ligneuses*, plus ou moins noires. Celle [*Fig.* 9. *B.*] qui touchoit immédiatement à l'écorce étoit d'un beau noir. La teinte s'affoiblissoit dans la couche [*F.*] la plus voisine de la moëlle. Celle-ci [*Fig.* 9. & 11. *M.*] avoit conservé sa couleur naturelle (*), on n'y appercevoit pas le plus léger changement.

La coupe transversale d'une branche faite un peu au dessus, ou un peu au dessous du point qui répondoit à la superficie de la liqueur, représentoit trois cercles très-distincts, concentriques les uns aux autres. Le premier cercle [*Fig.* 9. & 11. *e.*], le cercle extérieur,

(*) Je prends ici la moëlle un peu au-dessus du point qui répond à la surface de l'encre. Comme celle qui est placée à l'extrémité inférieure est humectée immédiatement par la teinture, elle s'en imbibe à quelques lignes de hauteur de la même maniere qu'une éponge. M. de la Baisse l'a remarqué avant moi.

formé par l'écorce, n'avoit point changé de couleur. Le ſecond [b.], formé par le bois, étoit d'un noir plus foncé à ſa partie extérieure, qu'à ſa partie intérieure. Le troiſieme [m.], qui repréſentoit la moëlle avoit la couleur propre à cette partie de la plante.

Dans quelques branches partagées ſuivant leur longueur, la matiere colorante étoit encore ſenſible à ſept ou huit pouces au deſſus de l'endroit qui déterminoit la ſurface de l'encre: mais les traits que cette matiere y produiſoit, étoient extrémement foibles. Les plus forts, les plus nets étoient un peu au deſſous de cet endroit.

En général, les traits colorés occupoient une largeur plus ou moins grande, ſuivant que le bois étoit plus ou moins épais, ou que la moëlle prenoit plus ou moins de place. Ainſi ces traits étoient plus nombreux dans le *Chêne* que dans le *Sureau*.

En enlevant l'écorce [*Pl. XXIX. Fig.* 12. *e.*] vers l'extrémité inférieure d'une branche, on mettoit à découvert, non des faiſceaux-très diſtincts, comme dans le *Haricot*; mais un nombre infini de faiſceaux, qui compoſoient une couche [*b.*] noire, très-uniforme.

La surface intérieure [*i.*] de l'écorce, celle qui étoit appliquée immédiatement sur la couche [*b.*] colorée n'offroit pas la plus légere teinte de noir, ni à la vue simple, ni à la loupe. La couleur de cette surface étoit aussi naturelle à la partie de la tige qui étoit enfoncée dans l'encre, qu'à celle où la matiere colorante n'étoit point parvenue. La surface extérieure de l'écorce n'avoit donc pas transmis cette matiere à la surface intérieure.

Souvent j'ai partagé des branches suivant leur longueur, de maniere que la coupe a passé par le milieu d'un bouton. J'ai observé alors ce bouton très-attentivement avec le secours de la loupe : je n'ai pu découvrir, soit dans le cœur [*Pl.* XXIX. *Fig.* 9. *c.*], soit dans les enveloppes [*t.*], aucune trace de la liqueur colorante. Mais, lorsque j'ai fait la section par un plan parallele à la base du bouton, j'ai vu sur la coupe [*Fig.* 10.] trois points noirs, qui m'ont paru être les orifices de trois faisceaux de fibres colorées.

J'ai écorcé circulairement des branches d'*Abricotier* & de *Peuplier*; j'ai enlevé çà & là sur ces branches des tuyaux d'écorce, qui ont laissé le bois à découvert. Tantôt j'ai enlevé

l'écorce à l'extrémité inférieure de la branche, à celle qui devoit être plongée dans l'encre; tantôt je l'ai enlevée un peu au dessus, ou un peu au dessous du point qui devoit répondre à la superficie de la liqueur: dans tous ces cas, la matiere colorante s'est élevée aussi haut & a coloré les fibres du bois aussi fortement, que si je n'eusse point enlevé l'écorce. Ainsi quand je n'aurois pas su par toutes les expériences précédentes, que la liqueur colorante monte par les fibres du bois, & non par celles de l'écorce, l'expérience que je rapporte m'en auroit convaincu.

Des branches de plusieurs especes plongées dans l'encre par leur extrémité supérieure, m'ont fourni les mêmes observations que le *Haricot*.

J'ai partagé longitudinalement l'extrémité inférieure de quelques branches très-colorées: j'ai lavé soigneusement la surface extérieure de cette extrémité, afin d'en enlever les particules colorantes qui y étoient demeurées attachées: j'ai ensuite plongé ces branches dans de l'eau pure que j'ai renouvellée assez fréquemment: je les y ai laissées en expérience pendant plus de trois semaines. Durant tout cet inter-

valle, les fibres ligneuſes n'ont point ceſſé d'être humectées dans chaque moitié produite par la ſection. Cependant la couleur noire qu'elles avoient contractée, n'en a point été affoiblie.

Mais, ayant écorcé d'autres branches qui n'étoient pas moins colorées, ayant mis à l'air cette couche [*Pl. XXIX. Fig.* 12. *b.*] noire dont j'ai parlé; en moins d'une minute, j'ai vu les fibres de cette couche ſe décolorer & blanchir. La décoloration a continué; mais elle n'a pas été au point de rendre aux fibres leur couleur naturelle; elles ont toujours conſervé une légere teinte de noir.

Après avoir eſſayé de colorer les branches de diverſes eſpeces *ligneuſes*, en les plongeant par leur extrémité dans un vaſe plein d'encre, j'ai cru devoir tenter par la même voie d'en colorer les racines. Je me ſuis borné à celles de la *Vigne*, pour éviter des détails qui m'auroient mené trop loin, & qui auroient pu fatiguer mes yeux dans une ſaiſon fort avancée.

J'ai donc plongé dans un vaſe plein d'encre, des racines de *Vigne* de différente grandeur, je les y ai tenu pendant quatre à cinq jours, au bout

desquels je les ai partagées suivant leur longueur, ainsi que le cep dont elles partoient. J'ai observé très-distinctement que le cœur [*Pl. XXIX*, *Fig.* 13. *F.*] de toutes les racines étoit fort coloré ; & que l'écorce [*E.*] ne l'étoit pas. J'ai vu le faisceau ligneux placé au centre de chaque racine, porter dans les vaisseaux séveux [*f.*] de la tige la matiere colorante dont il étoit imprégné. J'ai vu cette matiere s'élever dans la tige à un pouce ou deux au-dessus de l'insertion de la racine.

La coupe transversale d'une racine de *Vigne* offre une étoile à neuf ou dix rayons parfaitement bien dessinée des mains de la nature : cette étoile a paru fort colorée dans les racines qui avoient pompé l'encre quelques jours ; c'est qu'elle étoit formée par l'arrangement des fibres ligneuses de la racine.

J'ai observé encore, que la liqueur colorante s'éleve plus haut, en temps égal, & à la même température, dans la racine que dans la tige.

Le *Gui* qui, comme nous l'avons vu, (XXXIV, LI.) differe à plusieurs égards des autres plantes, se colore pourtant comme elles, lorsqu'on le tient plongé dans l'encre. La seule

différence que j'y ai remarquée, eſt qu'il ſe colore moins [*Pl. XXIX*, *Fig.* 14.]. Son écorce [*E.*], de couleur verte, eſt fort épaiſſe. Sa ſubſtance paroît plus charnue que fibreuſe. On a de la peine à le partager ſuivant ſa longueur. Sa coupe tranſverſale offre, ainſi que celle des autres plantes, trois cercles concentriques dont l'intermédiaire eſt le ſeul coloré.

La plupart des expériences que je viens de rapporter ſur les plantes *ligneuſes*, ont été répétées avec la teinture de *Garance.* Le ſuccès en a été préciſément le même. J'ai ſeulement obſervé que cette teinture coloroit moins les vaiſſeaux ſéveux que ne le fait l'encre.

Quelques Phyſiciens ont penſé que les liqueurs montent dans les canaux des plantes par la même force qui les éleve dans les *tubes capillaires.* Cette conjecture qui a un grand air de vraiſemblance, paroîtra fauſſe ſi l'on réfléchit ſur l'expérience ſuivante.

J'ai plongé par leur extrémité, dans une infuſion d'encre, des roſeaux ſecs. J'y ai plongé en même temps des branches d'*Abricotier*, de *Pêcher*, de *Sureau* que j'avois fait ſécher exprès. Je les ai tenues ainſi en expérience ſept à huit

jours dans une chambre dont l'air étoit fort tempéré. Des branches vertes se seroient fort bien colorées en beaucoup moins de temps, & à un air assez froid : cependant ayant coupé en différens sens celles dont il s'agit, de même que les roseaux, je n'ai pu découvrir ni dans les unes ni dans les autres, la plus légere nuance de noir. On soupçonnera peut-être, que la sécheresse avoit tellement resserré les orifices des vaisseaux séveux qu'ils ne pouvoient plus admettre la liqueur : mais ce soupçon ne sauroit tomber sur les roseaux, dont les vaisseaux séveux sont toujours assez ouverts pour que leurs orifices soient très-sensibles à l'œil nud. J'ai rapporté ci-dessus (LXXXIII.), une expérience faite sur les feuilles, qui a beaucoup d'analogie avec celle-ci, & qui la confirme.

Il faut donc chercher une autre cause de l'élévation de la seve dans les plantes. Cette cause résideroit-elle dans quelque mouvement analogue au mouvement *péristaltique* des intestins ? L'action d'un air plus ou moins chaud sur la lame élastique des trachées, seroit-elle le principe de ce mouvement ? La roideur que le desséchement produit dans les parties élastiques & ligneuses, s'opposeroit-elle à ce mouvement ?

XCII.

Réflexions sur les expériences de la BAISSE. *Comparaison de ces expériences avec celles de l'Auteur. Remarques sur la nouvelle culture des terres de* TULL. *Suc ascendant chez les plantes : preuves de son existence.* Vases propres, *&* *leur suc. Réponse à une objection tirée de la coloration des os par la* Garance. *Réflexions qui naissent des expériences sur la coloration des plantes. Réponse à quelques objections de* HALES. *Observations contre l'opinion qui admet une véritable circulation dans la seve. Marche apparente de ce fluide.*

QUOIQUE les expériences dont je viens de faire le récit, ne soient que de foibles essais, elles nous apprennent néanmoins ce que nous pouvons attendre des injections colorées pour la perfection de nos connoissances sur l'œconomie végétale. Assurément on ne sauroit trop exhorter les Physiciens à pousser ces expériences aussi loin qu'elles peuvent l'être, & à fouiller sans relâche dans cette riche mine. Je n'en ai suivi que les veines les plus superficielles ; des ouvriers plus habiles & plus intelligens pénétreront aux veines les plus profondes, & y puiseront des trésors que je ne fais qu'entrevoir.

Après avoir achevé l'article précédent, j'ai relu la dissertation de M. de la Baisse, que j'ai citée dans le premier Mémoire (XVIII.) & dans celui-ci (XC.). Je ne l'avois que parcourue, & même assez rapidement, lorsque j'ai fait mes expériences. Les principaux détails de cette piece avoient eu le temps de s'effacer de ma mémoire, & j'avois évité de les y rappeller pour n'être point prévenu sur les faits que je découvrirois. J'ai voulu depuis me procurer le plaisir de comparer ma marche avec celle de M. de la Baisse : j'ai vu que nous nous sommes rencontrés quelquefois, & que d'autrefois nous nous sommes écartés l'un de l'autre, conduits par différentes vues. Celle qui occupoit principalement M. de la Baisse, étoit de découvrir s'il y a une circulation de la seve dans les plantes. Fondé sur des observations spécieuses, & entraîné par l'analogie qu'on remarque entre les plantes & les animaux, cet ingénieux Physicien a pensé que la seve circuloit comme le sang. Pour moi, persuadé de la fausseté de cette opinion par les expériences de M. Hales (*), j'ai cherché simplement comment le suc coloré passe de la racine dans la tige, & de la tige dans les feuilles, & comment il est transmis

(*) La Statique des végétaux, Chap. IV.

des feuilles dans la tige. Non seulement plusieurs de mes expériences ont différé de celles de M. de la BAISSE, par la nature de leur objet, mais quelques-unes leur ont été encore opposées. Je ne ferai point ici un extrait suivi de la dissertation dont je parle, il me meneroit trop loin : je me bornerai principalement à en rappeller les deux résultats les plus essentiels, que j'ai déja rapportés dans l'Article XVIII. Ils suffiront pour faire juger de l'accord & de l'opposition de nos recherches. Ceux de mes lecteurs qui voudront pousser plus loin cette comparaison, & approfondir davantage la matiere, liront la dissertation même. Ils la trouveront remplie de faits intéressans, de vues fines, de conjectures ingénieuses, qui prouveront la sagacité de l'auteur, & justifieront pleinement le jugement avantageux que l'Académie de Bordeaux a porté de son ouvrage.

DANS le premier résultat, M. de la BAISSE établit *que l'écorce est la voie principale & naturelle par laquelle les racines tirent les sucs extérieurs dont les plantes se nourrissent* (Page 8.). Il tire cette conclusion des expériences qu'il a faites avec le suc de la *Phytolacca* sur les racines de différentes especes de plantes. Il a observé que l'écorce de ces racines contractoit extérieure-

ment & intérieurement une teinte de rouge plus foncée dans les menues racines que dans les grosses. Il confirme cette expérience par une autre d'un genre différent. Des plantes dont les racines écorcées avoient été plongées dans l'eau, s'y sont fanées plutôt que de semblables plantes dont les racines y avoient été plongées revêtues de leur écorce. D'un autre côté, les plantes dont les racines avoient été écorcées, ont conservé leur fraîcheur plus long-temps que celles qui avoient été laissées sans nourriture. L'Auteur conclut de cette derniere observation, que les racines pompent aussi le suc alimentaire par leur partie ligneuse, mais en bien moindre quantité que par l'écorce.

J'ai vu comme M. de la Baisse, l'écorce des racines contracter extérieurement & intérieurement la couleur des infusions dans lesquelles je les ai tenu plongées (XC.) J'ai remarqué comme lui, que cette couleur étoit plus sensible dans les menues racines que dans les grosses. Mais j'ai observé constamment, que le faisceau de fibres ligneuses logé au cœur de chaque racine, contractoit une teinte incomparablement plus foncée que celle de l'écorce. L'extrémité de ce faisceau, qui est aussi celle de la racine, m'en a toujours paru la partie la plus

colorée. J'ai vu le faisceau principal se prolonger dans la tige, s'y diviser en d'autres faisceaux plus petits imprégnés de la même couleur.

De ces observations répétées avec soin, je crois être fondé à conclure, que c'est sur-tout par les fibres ligneuses de la racine que le suc nourricier s'éleve dans la plante; & que c'est à leur extrémité que sont les principales bouches qui lui donnent entrée dans l'intérieur. Une expérience de M. de la BAISSE confirme cette derniere conclusion. Ayant ajusté des plantes de maniere que les unes ont pompé l'eau par le corps de la racine, les autres par l'extrémité, il a toujours observé que celles-ci ont vécu plus long-tems que celles-là. On sait que le *chevelu* est la partie la plus essentielle des racines: ces observations le démontrent d'une maniere bien sensible. En multipliant le chevelu on multiplie les bouches des maîtresses racines. C'est là le principal objet de la nouvelle méthode de cultiver les grains, inventée en Angleterre par M. TULL, introduite en France avec succès par M. DUHAMEL (*), & perfectionnée par M. LULLIN

(*) Traité de la culture des terres, suivant les principes de M. TULL, Anglois.

DE

DE CHATEAUVIEUX (*) mon Oncle, qui a occupé l'année derniere le premier poste de notre République (**). Si l'honneur que j'ai de lui appartenir de fort près me permettoit de faire son éloge, je dirois qu'il joint aux qualités qui font le Magistrat, une connoissance fort étendue des Arts & des Métiers. J'ajouterois qu'il n'en possede pas seulement la théorie, cette belle partie de l'Histoire de l'Esprit humain, mais qu'il en possede encore la pratique, & qu'il sait, quand il le faut, mettre lui-même la main à l'œuvre. Nouveau CINCINNATUS, on l'a vu tenir alternativement les rênes du Gouvernement & les cornes de la charrue; mais cette charrue, il l'avoit inventée. Elle étoit construite de maniere qu'elle exécutoit toutes les opérations du labourage avec moins de forces & plus de perfection que les charrues ordinaires. On a vu encore sortir des mains de cet illustre Magistrat, un *Semoir* fort supérieur dans sa construction & dans ses effets à tout ce qui avoit été imaginé jusques ici dans ce genre. Mais la description de ces instrumens, qui va

(*) Lettre de M. LULLIN DE CHATEAUVIEUX, premier Syndic de la Rép. de Geneve. Suite des expériences & réflexions relatives au traité de la culture des terres, publié en 1750. Par M. DUHAMEL, pag. 47, & suivantes.

(**) La république de Geneve.

bientôt paroître, apprendra mieux au public que je ne le ſaurois faire, les ſervices que M. de CHATEAUVIEUX rend au genre humain. Par cette nouvelle méthode d'enſemencer les terres, le bled reçoit, pendant qu'il croît, une culture, qui en multiplie prodigieuſement les racines, & conſéquemment les tuyaux. Semé grain à grain au fond de trois ſillons, tracés par le Semoir, ſur des planches d'une certaine largeur, ſéparées les unes des autres par des plates-bandes ou eſpaces intermédiaires qu'on n'enſemence point, il étend ſes racines en liberté; elles vont puiſer dans ces eſpaces intermédiaires une abondante nourriture. Une petite charrue qu'on y fait paſſer de tems en tems, taille ces racines. L'effet naturel de cette taille eſt de procurer le développement d'un grand nombre de radicules qui ne ſe feroient point développées ſans cette opération: la ſeve qui n'auroit ſervi qu'à prolonger une racine ſimple, s'arrètant à la coupe, ou dans ſes environs, y développe les germes des radicules qui s'y trouvoient logés. Ces radicules ſont autant de bouches toujours ouvertes, pour recevoir les ſucs alimentaires, & les tranſmettre aux maîtreſſes racines. Une plus grande abondance de ſucs occaſione le développement d'un plus grand nombre de tuyaux. Les plantes

de *Froment* cultivées de cette maniere, tallent donc prodigieusement, & il n'est pas rare d'en voir qui rendent huit à neuf cent pour un, sans le secours d'aucun engrais. Cette surprenante multiplication s'étend encore plus loin dans l'*Orge*, & y produit quelquefois deux mille pour un. L'application de cette culture aux différentes especes de plantes qu'on éleve en pleine campagne & dans les jardins, y sera suivie des mêmes effets ou d'effets analogues. C'est ce que M. TULL a expérimenté sur le *Sainfoin*, & que M. de CHATEAUVIEUX a commencé de tenter avec beaucoup de succès sur quelques plantes *potageres*.

CE n'est pas seulement en opérant le développement d'une infinité de radicules, que la taille des principales racines est avantageuse à la végétation; elle le devient encore en agrandissant & en multipliant les pores absorbans qui sont à l'extrémité de ces racines. Nous avons vu (XC.), que chaque racine renferme dans son centre un faisceau de fibres ligneuses, qui grossit à mesure qu'il s'éleve, ou qu'il approche du collet de la plante. Lors donc qu'on coupe cette racine, on met en action des pores plus grands & plus nombreux que ceux qui étoient placés à son extrémité.

Si l'écorce des menues racines ſe colore mieux que celle des plus groſſes, c'eſt apparemment que celles-là ſont plus ſpongieuſes que celles-ci; elles s'imbibent davantage de la liqueur colorée.

Le ſecond réſultat que j'ai extrait de la diſſertation de M. de la Baisse, eſt ſi parfaitement conforme à ce que j'ai obſervé (XC, XCI.), qu'on ne peut douter que nous n'ayons atteint le vrai. Ce ſavant dit expreſſément : *que les canaux deſtinés à porter la nourriture dans le corps de la plante, ne ſont ni dans la moëlle, ni dans l'écorce, ni entre l'écorce & le bois; mais dans la ſubſtance ligneuſe des plantes; ou pour parler encore avec plus d'exactitude, que ces canaux ſont de véritables fibres ligneuſes, renfermés entre la moëlle & l'écorce des plantes, qui tirent leur origine des racines, & s'étendent en montant dans toutes les productions de la plante* (Pag. 20 & 21.). Il établit ce réſultat ſur les diſſections qu'il a faites avec ſoin, de tiges de pluſieurs eſpeces de plantes, qu'il avoit tenues plongées pendant quelques jours dans la teinture de *Phytolacca*. Il a vu, comme moi, le ſuc coloré monter par les fibres de la partie ligneuſe, & atteindre juſques à l'extrémité des feuilles. Mais il a ſuivi ce ſuc plus loin que je n'ai fait : il l'a vu paſſer des nervures dans le parenchyme des feuilles.

Il l'a retrouvé dans des fleurs de *Tubéreuse* & d'*Anthyrrinum*, où je n'ai pu le découvrir (XC.). Il l'a observé changer jusqu'à un certain point la couleur naturelle du *Pistille* & des *Etamines*. Il a vu le même changement s'opérer dans le duvet qui tapisse intérieurement les fleurs d'*Anthyrrinum*. Il a remarqué que ce suc s'éleve d'abord dans les canaux latéraux plus fins & repliés. Enfin, il l'a vu teindre l'écorce dans la partie supérieure de la tige, & la teindre ensuite dans la partie inférieure. Il a fait une semblable observation sur la moëlle.

De ces observations M. de la Baisse conclut; qu'il y a dans les plantes un suc *ascendant* & *descendant*; un suc qui s'éleve de la racine à l'extrémité supérieure de la tige par les fibres du bois, & qui descend de l'extrémité supérieure de la tige vers les racines, par les fibres de l'écorce. Il veut que la moëlle se nourrisse du suc descendant qui lui est fourni par les fibres ligneuses, & qu'elle soit principalement destinée à servir de poumons, ou de réservoir d'air. C'est principalement aux contractions & aux dilatations alternatives de cet air & de celui des trachées, que M. de la Baisse attribue les mouvemens du suc nourricier. Il est entre l'air renfermé dans l'intérieur des plan-

tes & l'air extérieur, une étroite communication, d'où réſulte une eſpece de balancement, qui en produiſant ſur les vaiſſeaux une preſſion inégale, modifie différemment leur jeu.

M. de la BAISSE confirme par pluſieurs expériences l'exiſtence du ſuc deſcendant : je n'en rapporterai que deux ou trois. Dans les inciſions circulaires qu'il a pratiquées à l'écorce de la tige & des branches de quelques arbres, il a toujours vu ſe former à la partie ſupérieure de l'inciſion, un *bourlet* plus ou moins ſenſible, qu'il n'a point apperçu à la partie inférieure. Il eſt manifeſte que ce bourlet eſt produit par un ſuc deſcendant que fournit l'écorce. Ce ſuc arrêté par l'inciſion, travaille ſur les fibrilles du bord ſupérieur ; il les développe, il les étend en tout ſens. Si on enveloppe le bourlet de terre ou de mouſſe humectée, comme M. DUHAMEL (*) à imaginé de le faire, il en ſortira de petites racines. En coupant la tige ou la branche à l'endroit de l'inciſion, on aura une bouture prète à mettre en terre, & qui y reprendra avec beaucoup de facilité. Ces racines, pour ainſi dire, artificielles ſont donc nourries par le ſuc deſcendant ; & il eſt très-vraiſemblable qu'il en eſt de même des racines naturelles.

(*) Mém. de l'Acad.

Il y a des plantes qui ont essentiellement un suc coloré. Telles sont l'*Eclaire*, le *Tithymale*, le *Figuier*, &c. Ce suc réside principalement dans l'écorce. Les vaisseaux qui le contiennent sont longs & assez gros. Malpighi (*) les a nommés les *vases propres*. M. de la Baisse a remarqué que ce suc est plus abondant à l'extrémité supérieure de la tige & des feuilles qu'à l'extrémité inférieure. Il en conclut que ce suc est un suc descendant. Une expérience qu'il rapporte acheve de le démontrer. Si après avoir arraché un *Tithymale*, on le coupe transversalement par la moitié, on observera, au bout de quelques heures, que les *vases propres* de la moitié supérieure se seront entiérement vuidés, tandis que ceux de la moitié inférieure seront encore très-pleins. On verra la même chose sur les feuilles.

Nous remarquons en général que l'écorce renferme des sucs très-exaltés. Combien de liqueurs, de sels, d'huiles, de gommes, de résines, fournis par l'écorce, & que la médecine & les arts savent employer utilement!

Comment ces sucs sont-ils produits? Quel est leur principal usage dans la végétation? M.

(*) *Anatomia Plantarum.*

de la BAISSE ſoupçonne que le ſuc laiteux du *Tithymale* ſert principalement à nourrir les fibres ligneuſes. Apparemment qu'il ſubit encore de nouvelles préparations avant que de s'incorporer aux parties dont il doit augmenter la maſſe.

J'AI entrevu dans mes expériences ce ſuc deſcendant. Des *feves* qui avoient pompé pendant quelques jours la teinture de *Garance*, ont contracté extérieurement une couleur *Lilas* (XC.), qui m'a paru plus foncée vers la ſommité de la tige que vers ſa baſe.

ENFIN, M. de la BAISSE prouve qu'il y a une communication entre le ſuc montant & le ſuc deſcendant. Il a vu celui-ci prendre une couleur *violette* dans des *Tithymales* qui avoient pompé la teinture de *Phytolacca*.

AVANT que d'aller plus loin, je dois répondre à une objection que j'ai moi-même élevée contre les expériences de M. de la BAISSE dans l'article XVIII. Si je laiſſois cette objection ſans réponſe, elle infirmeroit toutes les conſéquences que M. de la BAISSE & moi avons cru pouvoir tirer de nos obſervations. J'ai dit dans cet article, que lorſqu'on ſait que les os & les

cartilages ont été les feules parties qui ont contracté une couleur rouge, dans les expériences que M. DUHAMEL a faites fur les animaux avec la teinture de *Garance*, celles de M. de la BAISSE ne prouvent plus ce qu'elles lui ont paru prouver. Les fibres ligneufes font aux plantes ce que les fibres offeufes font aux animaux. Les unes & les autres fe colorent parce que leur tiffu ferré retient les particules colorantes, que le tiffu lâche & fpongieux de l'écorce & des membranes laiffe paffer. Les expériences de M. de la BAISSE & les miennes ne démontrent donc pas que les fibres ligneufes font les feules par lefquelles s'éleve le fuc nourricier : elles prouvent fimplement que ces fibres ont plus de difpofition que les autres à retenir la matiere colorante.

JE ne penfe pas qu'il foit maintenant fort difficile de détruire cette objection. S'il en étoit de la coloration des plantes comme de celle des animaux, les *Haricots* étiolés qui ont pompé différentes efpeces de teinture, n'auroient point dû fe colorer; du moins auroient-ils dû fe colorer très-foiblement. Indépendamment de la qualité d'*herbacée*, qui les rendoit peu propres à cette coloration, l'étiolement augmentoit encore cette inaptitude, par le dégré de moleffe

qu'il entretenoit dans les parties. Cependant ces *Haricots* se sont aussi bien colorés que des branches d'*Abricotier*, de *Coudrier*, & de *Chêne*, qui avoient été plongées en même temps dans les mêmes infusions.

LES fleurs, dont le tissu est délicat, ont offert à M. de la BAISSE, des veines plus colorées que celles qu'on observoit dans la tige. Je reviens aux réflexions que ces expériences fournissent.

ASSURÉMENT on ne sauroit douter après les expériences de M. de la BAISSE & celles que j'ai tentées, qu'il n'y ait dans les plantes un suc qui s'éleve de la racine dans la tige par les fibres du bois, & un suc qui descend du sommet de la tige vers les racines par les fibres de l'écorce. Il n'est pas moins certain qu'il y a une étroite communication entre l'un & l'autre. Mais comment, & dans quelles parties cette communication s'opere-t-elle? Je soupçonnerois volontiers que c'est principalement dans les dernieres ramifications des feuilles & des fleurs. Je conçois que les extrémités les plus déliées des vaisseaux du bois, *s'anastomosent* ou s'unissent à cet endroit avec les extrémités les plus déliées des vaisseaux de l'écorce. Voici les raisons qui me portent à le présumer.

En premier lieu, dans toutes les diſſections que j'ai faites des tiges & des branches qui avoient pompé différentes eſpeces d'infuſions, je n'ai jamais obſervé de communication directe & immédiate entre la couche colorée & la couche d'écorce qui l'enveloppoit immédiatement (XC, XCI.)

En ſecond lieu, quoique l'écorce des *Haricots* étiolés, humectée extérieurement avec une infuſion d'encre, m'ait paru laiſſer paſſer un peu de matiere colorante, les principaux troncs des fibres ligneuſes, placés immédiatement au deſſous, n'en ont jamais été le moins du monde colorés (XC.)

En troiſieme lieu, j'ai vu les vaiſſeaux ſéveux tendre en ligne droite vers les feuilles, & y porter en fort peu de temps le ſuc coloré dont ils étoient remplis. Je les ai vu ſe rendre de même dans la ſubſtance des lobes, s'y ramifier (XC.).

En quatrieme lieu, les ſucs de l'écorce étant ordinairement plus élaborés que ceux du bois (XCII.), ſuppoſent une préparation. Suivant le principe le plus reçu de la théorie des ſécrétions, dans quelles parties une ſemblable préparation

peut-elle mieux s'opérer que dans celles dont les vaisseaux très-fins & très-repliés, rallentissant le cours du liquide, facilitent aux molécules qui doivent s'en séparer l'entrée dans les vaisseaux destinés à les pomper, & dont les calibres leur sont proportionnels ? Mais ce ne sont là que des conjectures qui ont quelques probabilités. Il faudroit des observations très-fines pour les vérifier ou les détruire.

M. Hales, dans son excellent ouvrage de la *Statique des végétaux*, combat fortement l'opinion des Physiciens qui veulent que la seve monte par les fibres du bois, & qu'elle descende par celle de l'écorce. Il rapporte sur ce sujet diverses expériences, dont le succès lui paroît démentir formellement cette opinion. Il dit qu'ayant fait différentes sortes d'entailles à l'écorce de plusieurs arbres, il a toujours trouvé le bord supérieur de l'entaille, très-sec; tandis que le bord inférieur étoit très-humide. Le contraire auroit dû arriver, suivant ce célebre auteur, si le suc nourricier, après s'être élevé jusqu'au sommet de la tige & des branches, par les fibres du bois retournoit vers la racine par celles de l'écorce. Il ajoute, que les tiges & les branches chargées de feuilles, sur lesquelles il a pratiqué ces entailles, ont tiré & transpiré

en très-peu de temps, une fort grande quantité d'eau. M. HALES insiste beaucoup sur cette expérience, qu'il juge très-décisive.

ELLE m'avoit paru telle avant que j'eusse eu connoissance des expériences de M. de la BAISSE, & que j'eusse fait celles que j'ai rapportées (XC, XCI.). Aujourd'hui elle me semble très-équivoque. Je laisse néanmoins à mes lecteurs à juger entre ces deux Physiciens. Mais s'il m'est permis de m'expliquer là-dessus, je ferai remarquer, que le Physicien, qui a vu le suc nourricier s'élever, pour ainsi dire, sous ses yeux, par les fibres du bois, jusqu'à l'extrémité des branches & des feuilles, & qui l'a vu passer ensuite dans l'écorce, a beaucoup d'avantage sur le Physicien qui a trouvé simplement sec le bord d'une plaie qu'il auroit dû trouver humide, & humide le bord qu'il auroit dû trouver sec. Si la seve montoit en même temps par les fibres de l'écorce & par celles du bois, comme le pense M. HALES, pourquoi M. de la BAISSE & moi n'avons-nous jamais vu l'écorce se colorer en même temps que le bois? pourquoi n'ai-je point observé de différence dans la coloration entre les branches écorcées & celles qui ne l'étoient pas? Je ne chercherai point à rendre raison de l'observation de M.

HALES : je me propose de la répéter. Je dirai simplement que ce suc descendant, que le savant Anglois a tâché de découvrir, se manifeste assez par le bourlet qu'il produit aux bords supérieurs des entailles.

M. HALES rapporte une autre fait qui ne lui paroît pas moins contraire que le précédent, à l'hypothese dont il s'agit. Il assure que si on examine aux Printemps l'écorce des arbres, on trouvera celle du pied, humide avant celle des branches; au lieu que ce devroit être l'opposé, si la seve montoit par le bois & descendoit par l'écorce.

JE suis plein de respect pour un Physicien de l'ordre de M. HALES; je sens combien on doit être réservé à décider qu'il s'est trompé, sur-tout quand on a autant de raisons que j'en ai, de se défier de ses propres idées. Je ne puis cependant m'empêcher de dire, que ce second argument de M. HALES me paroît encore moins décisif que le premier. Est-il facile de saisir précisément le temps où la seve commence à s'élever dans les arbres? Ce fluide monte d'abord en fort petite quantité, & sa marche est toujours assez rapide : il atteint bientôt les sommités des branches; de-là il passe bientôt vers

les racines. Cette marche ne discontinue pas même pendant l'Hiver ; M. HALES l'a démontré, & j'ai vu des plantes, les unes herbacées, les autres ligneuses, se colorer très-bien en Hiver. Il est naturel que l'écorce du pied soit trouvée plus humide que celle des branches ; elle reçoit les sucs qui descendent de toutes les extrémités supérieures. Il y a plus ; l'écorce du pied peut paroître très-humide, sans que l'on soit en droit d'en conclure qu'elle l'est par un suc qu'elle reçoit des racines, & qu'elle transmet aux parties supérieures. La raison en est simple. Les fibres ligneuses sont gorgées au Printemps de suc nourricier ; il transsude à travers les parois, & se glisse entre le bois & l'écorce : on l'y trouve alors en abondance. L'écorce peut donc en être abreuvée, s'en imbiber. Enfin, si la seve montoit également par l'écorce & par le bois, pourquoi les boutons placés à l'extrémité supérieure des tiges & des branches, s'épanouiroient-ils avant ceux qui sont placés vers l'extrémité inférieure ?

MAIS si les expériénoes de M. HALES ne me paroissent point prouver que le suc nourricier ne s'éleve pas par le bois & ne descend pas par l'écorce, d'un autre côté celles de M. de la BAISSE, ne démontrent point, à mon

avis, que la ſeve circule dans les plantes, comme le ſang circule dans les grands animaux. Je ne puis donc à cet égard que me ranger au ſentiment de M. HALES, qui nie cette circulation, & qui n'admet dans la ſeve qu'une ſorte de balancement : les judicieuſes réflexions ſur leſquelles il établit ſon hypotheſe, méritent d'être lues dans l'ouvrage même. Je ne ferai ici que les indiquer.

LES plantes reçoivent & tranſpirent en temps égal, beaucoup plus que les grands animaux. Le *Soleil*, par exemple, tire & tranſpire en vingt-quatre heures dix-ſept fois plus que l'*Homme*. Les plantes ſont dans un état de perpétuelle ſuccion : elles prennent ſans ceſſe de la nourriture, pendant le jour par leurs racines, pendant la nuit par leurs feuilles (XVIII). Les animaux, au contraire, ne prennent de la nourriture que par intervalle. La digeſtion de cette nourriture ne s'opéreroit point, ou s'opéreroit mal, ſi de nouvelles nourritures ſe ſuccédoient ſans interruption. La méchanique qui exécute la nutrition des plantes, paroît donc devoir différer beaucoup de celle qui exécute la nutrition des animaux qui nous ſont les plus connus.

LA

La nutrition des plantes ſemble devoir ſe faire d'une maniere plus ſimple, exiger moins de préparation que celle des grands animaux. C'eſt ce qu'indique encore l'inſpection des organes.

Les plantes n'ont point de parties qui répondent, par leur ſtructure ou par leur jeu, à celles qui operent la circulation du ſang dans les grands animaux. Elles n'ont ni cœur ni arteres, ni veines. Leur ſtructure eſt très-ſimple, & très-uniforme. Les *fibres ligneuſes*, les *utricules*, les *vaſes propres*, les *trachées* compoſent le ſyſtême entier de leurs viſceres; & ces viſceres ſont répandus univerſellement dans tout le corps de la plante: on les retrouve juſques dans les moindres parties. Les vaiſſeaux ſéveux n'ont point de *valvules* deſtinées à favoriſer l'aſcenſion de la ſeve, & à en empêcher la rétrogradation. Quand ces valvules échapperoient au microſcope, l'expérience en démontreroit la fauſſeté; puiſque les plantes que l'on plonge dans l'eau, ou que l'on met en terre par leur extrémité ſupérieure, ne laiſſent pas de végéter.

Il eſt ſi vrai que la ſeve monte & deſcend librement par les mêmes vaiſſeaux, que ſi après

avoir coupé dans la belle ſaiſon, une des branches d'un arbre, on adapte au tronçon un tube de verre qui contienne du mercure, on verra la ſeve élever le mercure pendant le jour, & le laiſſer tomber à l'approche de la nuit. On parviendra ainſi à meſurer la force de la ſeve par l'élévation du mercure, & à comparer cette force dans différens ſujets. Toutes choſes d'ailleurs égales, les variations du mercure ſeront d'autant plus conſidérables, que le jour ſera plus chaud & la nuit plus fraîche. La marche de la ſeve dans la belle ſaiſon, reſſemble donc aſſez à celle de la liqueur d'un thermometre : l'une & l'autre dépendent également des alternatives du chaud & du frais.

Enfin, les divers phénomenes botaniques, qu'on a regardé comme de fortes preuves de la circulation de la ſeve, ne la ſuppoſent point néceſſairement. Tous ces phénomenes s'expliquent de la maniere la plus heureuſe par un principe fort ſimple, fondé ſur l'obſervation. C'eſt qu'il y a une étroite communication entre toutes les parties d'une plante. Elles ſont toutes les unes à l'égard des autres, dans un état de ſuccion : la nourriture que prend une de ces parties ſe tranſmet aux autres. Les feuilles ſe nourriſſent réciproquement (IX.). La racine

pompe le ſuc de la tige, la tige pompe le ſuc de la racine. Ainſi, du commerce mutuel qui eſt entre le *ſujet* & la *greffe*, réſulte cette communication réciproque de leurs bonnes ou de leurs mauvaiſes qualités; qu'on allegue en preuve de la circulation. Le ſuc nourricier paſſe alternativement du ſujet dans la greffe, de la greffe dans le ſujet.

CERTAINEMENT M. de la BAISSE a été au-delà des faits, quand il a cru voir dans les plantes un eſtomac, des inteſtins, des veines lactées, un cœur avec ſes ventricules, des arteres, des veines, &c. On ne peut diſconvenir qu'il n'y ait des rapports entre les plantes & les grands animaux; mais ces rapports ont leurs limites, & on ne doit uſer de l'analogie qu'avec une extrême ſobriété, lorſqu'il s'agit d'eſpeces de claſſes fort éloignées. Si la nature a prodigieuſement varié les formes extérieures des corps organiſés, elle n'a pas moins varié les moyens qu'elle a choiſis pour les faire vivre, croître, multiplier. Parmi les animaux même, combien en eſt-il où la circulation ne ſuit pas les mêmes loix qu'elle obſerve dans l'homme! N'y a-t-il pas encore des animaux dans leſquels on ne découvre point de circulation? N'en eſt il pas où les alimens paroiſſent ſimplement ba-

lotés de haut en bas & de bas en haut ? Ces nombreuſes familles de Polypes, qui ont tant exercé la ſagacité & l'adreſſe de M. TREMBLEY, n'en fourniſſent-elles pas des exemples ? On ſait que ces Polypes multiplient comme les plantes, *par boutures* & *par rejettons*. Ils compoſent ſouvent de petits arbres fort touffus. La nourriture que prend un rameau, ſe communique bientôt à toutes les branches & au tronc.

IL me paroît donc qu'il y a un milieu à garder entre le ſentiment de M. HALES, qui ne croit pas que la ſeve monte par le bois & deſcende par l'écorce, & le ſentiment de M. de la BAISSE, qui admet dans ce fluide une véritable circulation. Une partie du ſuc nourricier, qui s'éleve par les fibres ligneuſes, paſſe par les feuilles & les fleurs, dans l'écorce, de-là dans la racine. Une autre partie de ce ſuc retourne, par les mêmes vaiſſeaux, vers la racine ; d'où elle repaſſe encore dans la tige. Par ce balancement qui ſe répete plus ou moins, le ſuc groſſier reçoit déjà une ſorte de préparation : il ſe perfectionne dans des vaiſſeaux plus déliés & dans les utricules. Le ſuperflu s'échappe par les feuilles.

De la direction & du jeu des feuilles & des tiges.

XCIII.

Nouvel exemple de la direction que prennent les feuilles des plantes, ſelon que les circonſtances l'éxigent.

J'AI continué d'obſerver la direction des feuilles & leurs mouvemens divers. Mes obſervations m'ont conduit à voir bien des petits faits ſemblables ou analogues à ceux que j'ai décrits dans le ſecond Mémoire. Tous m'ont paru prouver également, que les feuilles dirigent leur ſurface ſupérieure du côté où la chaleur ſe fait le plus ſentir, & qu'elles prennent en conſéquence toutes les poſitions que les circonſtances exigent. Quelques-unes de ces poſitions ſont ſi remarquables, qu'elles ne pourront que frapper beaucoup ceux qui chercheront à vérifier mes expériences.

J'AI vu, par exemple, des feuilles d'*Aubépine*, qui appartenoient à des branches couchées horiſontalement ſous un berceau de *Charmes*, ſe diſpoſer les unes à l'égard des autres, en forme de gouttiere, comme le font les folioles de

l'*Acacia* lorſque le ſoleil les échauffe (XXXVII.). La concavité de la gouttiere formée par la ſurface ſupérieure des feuilles, étoit tournée vers l'entrée du berceau. Mais, au lieu que les folioles de l'*Acacia* ſe diſpoſent en ſens contraire à l'approche de la nuit, les feuilles d'*Aubépine*; moins ſouples, ne changeoient point de poſition (XXXVI.).

Je me borne ici à ce ſeul exemple : je ne finirois point ſi je voulois parcourir tous les faits de ce genre qui ont fixé mon attention.

XCIV.

Altérations que l'action continuée du ſoleil ſur la ſurface inférieure des feuilles, cauſe à cette ſurface.

Dans le cœur de l'Eté, j'ai ajuſté des branches de *Prunier*, de maniere que la ſurface inférieure de leurs feuilles a toujours été expoſée a l'action du ſoleil. Ces feuilles avoient atteint, ou à-peu-près, leur parfait accroiſſement, & les branches tenoient à l'arbre. Inſenſiblement la ſurface inférieure des feuilles a changé de couleur; elle a pris un œil livide, une couleur plombée, elle m'a paru ſe deſſécher. J'ai vu la même choſe ſur des feuilles de *Poirier* qui n'avoient pu parvenir à ſe retourner.

Il eſt donc bien important pour les feuilles, que leur ſurface inférieure ne demeure pas expoſée à l'impreſſion du ſoleil, & qu'elles puiſſent reprendre leur direction naturelle, quand quelque accident la leur a fait perdre. Cette expérience confirme celles que j'ai rapportées dans l'article XXXIII, & ce que j'ai avancé ſur le principal uſage de la ſurface ſupérieure (XVI, XVII, LXXXVIII.).

X C V.

Effet que l'action du ſoleil produit ſur la ſurface ſupérieure des feuilles. Qu'un excès d'humidité produit le même effet ſur la ſurface inférieure.

Le ſoleil n'altere pas le tiſſu ſerré & luſtré de la ſurface ſupérieure des feuilles; mais il creuſe cette ſurface, il la rend concave (XXXVII.). Un excès, ou une continuation d'humidité, produit le même effet ſur la ſurface inférieure. C'eſt ce que j'ai ſouvent obſervé ſur les feuilles de la *Vigne* après des roſées très-froides & très-abondantes (XXXVIII.). J'ai fait une ſemblable obſervation ſur les feuilles de la *Mercuriale*. Cette plante eſt extrêmement commune en Automne; les terres en *jacheres* en ſont preſque couvertes. Lorſque les matinées ont com-

mencé à devenir froides & humides, & que la gelée blanche a paru, j'ai vu les feuilles de toutes ces *Mercuriales* se recourber de dessus en-dessous, & devenir concaves dans leur surface inférieure. Je les ai vu se rapprocher de la tige, s'y appliquer. On auroit pu croire au premier coup d'œil, que le froid les avoit altérées, qu'elles étoient devenues flasques. Mais indépendamment de la vivacité de leur couleur, qui annonçoit le contraire, si en passant le doigt sous ces feuilles on tendoit à les éloigner de la tige, on sentoit de la résistance; & quand on les abandonnoit à elles-mêmes, elles faisoient ressort, & reprenoient brusquement leur premiere situation. Les vaisseaux de la surface inférieure se trouvoient dans un état de forte contraction par l'humidité qui les pénétroit.

XCVI.

Feuilles enduites d'un vernis de lacque, qui ne laissoient pas de se retourner.

A la fin de Septembre, par un temps fort chaud, j'ai appliqué sur des feuilles de *Vigne*, deux couches d'un vernis de *lacque* fait avec l'esprit de vin. Tantôt j'ai appliqué le vernis sur la surface supérieure; tantôt je l'ai appliqué sur la surface opposée. Dans l'un & l'autre

cas, le pédicule en a toujours été enduit très-exactement.

TOUTES ces feuilles se sont parfaitement retournées, mais quelques-unes ont souffert une altération sensible (XII, XLIV.)

XCVII.

Confirmation de l'expérience de l'article L. sur les feuilles de la petite Mauve.

DANS mes premieres expériences j'ai eu recours à un moyen bien différent de celui des enduits, pour empêcher le retournement des feuilles. Le moyen dont je veux parler, est décrit dans l'Article L, & représenté dans la Figure 3 de la Planche XVII. J'ai dit que les feuilles de la *petite Mauve*, mises ainsi en expérience dans un temps froid, ne s'étoient point retournées. Depuis, ayant observé le contraire, dans un temps chaud, sur des tiges de *Mercuriale* (LII.), j'ai conjecturé qu'il en seroit de même des feuilles de la *petite Mauve*, si je répétois sur elles cette expérience dans un temps plus favorable. Je l'ai fait l'année derniere, à un soleil ardent : le succès a été tel que je l'avois présumé. J'ai remarqué que le retournement s'est exécuté du côté où le soleil agissoit avec le plus de force.

XCVIII.

Expériences qui prouvent que les tiges ſe replient du côté où la chaleur ſe fait le plus ſentir.

LA plupart des tiges que j'ai vu ſe replier dans l'air, ont exécuté ce mouvement de façon que la partie qui s'eſt repliée, s'eſt placée à l'extérieur de celle qui eſt demeurée inclinée (XXXIV, LII.). En ſe repliant, elles ont ſemblé fuir le verre dans lequel leur extrémité inférieure étoit plongée.

J'AI été d'abord aſſez émbarraſſé à rendre raiſon de cette eſpece d'affectation. Enfin, j'ai penſé que le verre réfroidiſſant l'air qui l'environnoit immédiatement, le côté intérieur de la tige, celui qui regardoit le vaſe, ſe trouvoit par-là moins diſpoſé à la contraction, que le côté extérieur (LIII.) : mais comme la fraîcheur que le verre communique à l'air qui l'environne, eſt toujours fort peu conſidérable, j'ai jugé que ſi j'expoſois le côté intérieur de la tige à la chaleur directe du ſoleil, je verrois le repliement s'opérer ſur ce côté, comme je l'ai vu tant de fois s'opérer ſur le côté extérieur.

J'AI fait cette expérience dans le mois de

Juin, & au lieu de n'ajuster à chaque vase qu'une seule tige, j'en ai ajusté deux à l'opposite l'une de l'autre [*Pl. XXX. Fig.* I.]. J'ai placé le vase [*V.*] sur une espece de support [*S.*], couvert d'un petit dais [*D.*], & exposé au levant. J'ai disposé les tiges dans un plan qui coupoit le méridien à angles droits; ensorte que le côté extérieur de l'une des tiges [*E.*] regardoit le levant, & que le côté extérieur de l'autre tige [*I.*] regardoit le couchant.

Bientôt ces tiges se sont mises en jeu. Celle dont le côté extérieur regardoit le couchant, s'est repliée sur le côté intérieur [*i.*]; elle s'est rapprochée du vase, pour offrir au soleil la surface supérieure de ses feuilles. L'autre tige s'est repliée, comme à l'ordinaire, sur le côté extérieur [*e.*]

J'ai répété cette expérience, avec le même succès, sur des tiges de *Mercuriale.*

Des tiges de *Haricots étiolés*, mises de la même maniere en expérience sur la fenêtre de mon cabinet, m'ont offert les mêmes particularités. Celles dont le côté extérieur regardoit la fenêtre, se sont repliées sur le côté intérieur, & ont présenté au plein air la surface supé-

rieure de leurs feuilles. Celles dont le côté extérieur, regardoit, au contraire, le plein air, se sont repliées sur ce même côté.

Mais les tiges de *Haricots* étiolés, plus souples, ou plus sensibles que celles de la *Mercuriale* & du *Jasmin*, m'ont fait voir quelque chose de plus. J'ai remarqué que celles qui s'étoient repliées le jour, sur le côté intérieur, se replioient à l'approche de la nuit, sur le côté opposé : elles tendoient alors à se rapprocher de la fenêtre ; mais ce mouvement étoit toujours plus foible que le premier. Pendant le jour l'air extérieur, beaucoup plus chaud que celui du dedans, agissoit sur les tiges avec plus de force, & les déterminoit à se replier de son côté. A l'approche de la nuit, l'air du dedans devenant un peu plus chaud, ou un peu plus sec que celui du dehors, imprimoit aux tiges un mouvement en sens contraire.

XCIX.

Expérience pour juger d'une maniere plus précise de l'influence de la chaleur sur le jeu des tiges.

J'ai dit (LII.), qu'ayant introduit des tiges de *Mercuriale* dans de petites caisses [*Pl XVII.*

Fig. 1. & 2.] d'un bois mince, ouvertes d'un côté, les mouvemens de ces tiges avoient été si variés, que je n'avois pu tirer aucune conclusion de cette expérience. J'ai conjecturé depuis, que cette indétermination de mouvemens étoit provenüe de l'indétermination de la chaleur. J'ai donc cherché à la déterminer d'une maniére si précise, que les effets n'en fussent plus équivoques.

Pour y parvenir, j'ai fait construire des caisses de sapin, de dix pouces en quarré, dont trois côtés [*Pl.* XXX *Fig.* 2. *p. s.*], ainsi que le fond [*f.*] & le couvercle avoient chacun environ deux pouces d'épaisseur. Celle du quatrieme côté [*q.*] n'étoit que de trois à quatre lignes. Sur ce côté, j'ai pratiqué une fenêtre [*o.*] de trois pouces de hauteur, & de deux pouces de largeur. J'ai renfermé au milieu de chaque caisse un vase de verre [*v.*], plein d'eau, dans lequel étoient plongées deux plantes [*a*, *b.*] de *Haricots* étiolés, opposées l'une à l'autre, & dont l'extrémité supérieure [*e*, *e.*] étoit inclinée en embas. J'ai disposé ces plantes de façon que le côté extérieur de l'une [*b.*] regardoit la fenêtre, & le côté extérieur de l'autre [*a.*] la paroi opposée. J'ai placé les caisses dans un jardin, & j'ai affecté de les mettre toutes

dans des positions différentes ; je veux dire, que dans les unes la fenêtre a été tournée vers le midi, dans d'autres vers le nord, dans d'autres vers le couchant, &c. L'air étoit chaud & serein.

Au bout de quelques heures, toutes les tiges se sont repliées [*r*, *r.*], & toutes ont dirigé leur mouvement vers la fenêtre. Ainsi les unes [*b.*] se sont repliées sur le côté extérieur, les autres [*a.*] sur le côté intérieur. A l'approche de la nuit, celles-ci ont commencé à se replier sur le côté extérieur [*n.*], elles se sont éloignées de la fenêtre, pour s'approcher de la paroi qui lui étoit opposée. La cause de ces deux mouvemens contraires, est la même que celle dont j'ai fait mention à la fin de l'article précédent.

J'ai mis d'autres *Haricots* en expérience dans les mêmes caisses, après en avoir fermé la fenètre très-exactement avec un volet [*f.*] de bois, de trois lignes d'épaisseur. Tous ces *Haricots* n'ont pas laissé de se replier ; & ce qui m'a paru très-digne d'attention, c'est que tous l'ont fait comme les précédens : tous ont dirigé leurs mouvemens vers la fenêtre ou vers la paroi dans laquelle elle étoit pratiquée. Ceux

dont le côté extérieur regardoit la paroi opposée, se sont un peu détournés vers cette paroi à l'entrée de la nuit.

C.

Expérience qui démontre la grande sensibilité des fibres qui opérent le retournement des feuilles & le repliement des tiges.

La sensibilité des fibres qui opérent le retournement des feuilles, & le repliement des tiges est surprenante. J'en ai déja rapporté plusieurs traits dans le second Mémoire & dans celui-ci : on me pardonnera si j'en rapporte encore un.

Après avoir suspendu des tiges de *Mercuriale* dans des poudriers pleins d'eau, de maniere que l'extrémité supérieure de ces tiges a été tournée en embas, j'ai placé les poudriers au fond du bassin d'une fontaine. Ce bassin avoit quatorze pouces de profondeur, & la fontaine qui s'y déchargeoit, formoit un jet de demi-pouce de diametre : ç'a été précisément sous le jet que j'ai mis les poudriers. J'ai enfoncé en même temps un thermometre dans l'eau du bassin : j'en ai exposé un autre à l'air extérieur, & à l'ombre. J'ai fait cette expérience

le 23 de Septembre, sur les dix heures du matin. Le temps étoit beau, & le soleil a dardé ses rayons sur le bassin pendant une partie du jour.

Le lendemain matin, j'ai trouvé toutes les tiges repliées ; & ce qui étoit très-décisif, toutes l'étoient dans le même sens, je veux dire, du côté où la chaleur du soleil s'étoit fait le plus sentir. Le thermometre placé au fond de l'eau, étoit à douze degrés. Celui qui étoit à l'air extérieur, se tenoit à dix-huit.

Il est assurément très-remarquable que le soleil ait agi avec autant d'efficace sur ces tiges, à travers une masse d'eau de quatorze pouces de hauteur, & qui se renouvelloit à chaque instant. Je ne doute pas que cet astre ne fit sentir son impression à ces tiges à de beaucoup plus grandes profondeurs. J'ai déja invité les Physiciens à l'éprouver (LII.).

C I.

Nouvelle expérience sur le repliement de tiges placées dans une étuve. Haricot qui s'étoit retourné jusqu'à dix-huit fois en plein air. Raison des variétés qu'on observe dans le jeu des plantes

tes mises en expérience dans le même lieu. Phénomene en apparence contraire à l'hypothese, & qui la confirme. Onze inversions successives d'une Tubéreuse.

LES expériences que je viens de rapporter, me paroissent prouver de la maniere la plus évidente, que la chaleur, & sur-tout la chaleur directe du soleil, est la principale cause du retournement des feuilles & du repliement des tiges & des branches (LIII.). C'est sans doute, aux contractions qu'elle excite dans la lame élastique des trachées, qu'il faut attribuer ces mouvemens. Ainsi lorsque la chaleur du lieu où l'on fait ces expériences, est à peu près la même en différens endroits, les feuilles ou les tiges ne jouent pas toutes dans le même sens; mais les unes se retournent ou se replient dans un sens, les autres dans un autre, suivant le plus ou le moins de disposition des fibres à se contracter d'un côté plutôt que de tout autre. C'est ce que j'ai souvent observé sur des *Haricots* qui avoient crû dans une petite étuve, & qui s'y étoient étiolés. Ces *Haricots* avoient été semés dans des vases pleins de *Mousse*. Lorsqu'ils ont atteint la hauteur de sept à huit pouces, & que leurs premieres feuilles ont commencé à se déployer, j'ai mis

les vaſes dans une ſituation renverſée, j'ai préſenté leur ouverture au ſol de l'étuve. En le faiſant, je n'ai pas eu à craindre que la *Mouſſe* ſe détachât des vaſes ; outre qu'elle y étoit très-preſſée, ſes filamens ſe lient mieux les uns aux autres que ne le feroient des molécules purement terreuſes. D'ailleurs la *Mouſſe* eſt beaucoup plus légere que la terre qui l'eſt le plus. J'ai retenu les vaſes dans cette ſituation par deux cordons, dont les extrémités étoient attachées à un bâton qui traverſoit le milieu de l'étuve. Nous avons ici, pour le dire en paſſant, une maniere très-ſûre & très-ſimple de répéter une partie de ces expériences. Par-là on ne riſque point d'offenſer les tiges en les coudant; on change leur direction naturelle ſans les toucher, & on ne les place point dans le voiſinage d'un corps froid (XCVIII.). J'ai tourné & retourné ainſi en plein air, le même *Haricot* dix-huit fois conſécutives, dans l'eſpace d'un mois & demi. Il n'a paru en ſouffrir que dans ſa forme extérieure : il eſt devenu très-contrefait. Sa tige, & toutes ſes branches ſe ſont contournées en maniere de vis. Il a fleuri, & porté de très-belles ſiliques. Je lui aurois fait ſubir bien d'autres inverſions, ſi un coup de vent ne l'avoit gâté. Mon but étoit de ſavoir ſi ces

inverſions réitérées nuiroient aux fleurs ou aux fruits. Mais je reviens aux *Haricots* de l'étuve.

Ils n'ont pas tardé à ſe replier, & comme ils ne l'ont pas fait dans le même ſens, j'en ai cherché la raiſon. Pour la découvrir, j'ai ſuſpendu des thermometres autour des vaſes & les ayant obſervés une heure après, je les ai tous trouvés à-peu-près au même degré. J'ai connu alors que cette diverſité de mouvemens provenoit de la diverſité des tiſſus. J'ai mis auſſi-tôt d'autres *Haricots* en expérience dans l'endroit le plus chaud de l'étuve. Ils ſe ſont tous mus vers cet endroit. La ſupériorité de la chaleur a ſurmonté l'obſtacle que l'inégalité des tiſſus pouvoit apporter à l'uniformité des mouvemens.

Selon que la chaleur eſt plus ou moins forte, le repliement s'opere ſur une portion de la tige plus ou moins longue [*Pl. VII.*]. A une chaleur très-foible, il n'y a que la ſommité [*Pl. XVI*, *Fig.* 7.] qui ſe replie : c'eſt-là que les fibres ont le plus de ſoupleſſe ou de ſenſibilité.

Sur ces principes on expliquera facilement quelques expériences du ſecond Mémoire dont

je n'ai pas rendu raiſon (XLII, LII, LIII.). Par exemple celle de l'*Atriplex* couchée horiſontalement ſur le ſoupirail d'un four à poulets, & qui, au lieu de s'incliner vers l'intérieur du four, s'eſt portée vers l'air libre, s'explique d'une maniere fort ſimple, dès qu'on ſait que l'intérieur du four, quoique beaucoup plus chaud que l'air extérieur, eſt ordinairement moins ſec.

J'AI fait en plein air ſur une *Tubéreuſe*, plantée dans un vaſe rempli de mouſſe, une expérience ſemblable à celle que j'ai rapportée ſur les plantes de *Haricot* de la Figure 2 de la Planche XXX. J'ai fait ſubir à cette *Tubéreuſe* onze inverſions, dans l'eſpace d'environ cinq ſemaines d'Eté. L'extrêmité ſupérieure de la tige, celle où ſont les fleurs, n'a point ceſſé de ſe replier. La Figure 6 repréſente par ſes différens Numéros les diverſes inflexions que les inverſions ont produit ſur la tige de cette *Tubéreuſe*. Le N°. 1 la fait voir telle qu'elle étoit le 17 d'Août. Le N°. 2 la repréſente telle qu'elle a paru le 23. Le N°. 3 comme elle étoit le 27. Le 29, elle étoit comme au N°. 4. Le 1 de Septembre, comme au N°. 5. Le 5, comme au N°. 6. Le 8, comme au N°. 7. Le 12, comme au N°. 8. Le 14, comme au N°. 9. Le 18, comme au N°. 10. Le 22, comme au N°. 11.

De l'arrangement de diverses parties des plantes

C I I.

Arrangement des branches & des feuilles du Gui.

Je n'ai rien dit dans le troisieme Mémoire, de l'arrangement des feuilles & des branches du *Gui*. Je devois être curieux de savoir auquel des cinq Ordres que j'ai décrits (LVI.) cette plante singuliere pouvoit se rapporter. Voici ce que j'ai observé sur ce sujet.

Autour de l'extrémité supérieure du tronc naissent plusieurs branches cylindriques, fort droites & fort unies, inégales en longueur & en épaisseur, qui vont en s'écartant les unes des autres à mesure qu'elles s'élevent. Chacune de ces branches jette de même à son sommet d'autres branches plus petites, surmontées à l'ordinaire de deux feuilles opposées l'une à l'autre, & quelquefois de trois, placées sur les angles d'un triangle équilatéral. Souvent le tronc se prolonge, & du centre des branches qui le couronnent, sort une tige qui se ramifie comme le tronc à son extrémité supérieure. Cet assemblage forme une touffe à-peu-près sphérique,

assez épaisse pour que de petits oiseaux puissent y nicher.

Il résulte de ce court exposé, que le *Gui* appartient au troisieme Ordre, à celui des *Verticillées*.

C I I I.

Que le contournement de la tige peut quelquefois déguiser le véritable Ordre de distribution des feuilles. Exemple; la Feve.

En parlant dans l'article LIX. de la difficulté qu'on a quelquefois à reconnoître l'Ordre auquel une plante doit être rapportée, je n'ai point fait mention de celles dont la tige se contournant en spirale, cache la véritable distribution de ses feuilles. Tel est par exemple, le cas de la *Feve*. La premiere fois que j'ai jetté les yeux sur cette plante, ses feuilles m'ont paru distribuées en *quinconce*, ou suivant le quatrieme Ordre (LVI.). Mais l'ayant observée avec plus d'attention, j'ai reconnu qu'elle appartenoit au premier Ordre, à celui des *Alternes* (LVI.). Le contournement de la tige en variant la position apparente des feuilles, laissoit croire qu'elles étoient distribuées d'une maniere plus composée qu'elles ne l'étoient en effet.

C I V.

Que les sommités des tiges & des branches de plusieurs especes sont cannelées ou à plusieurs côtés. Exemples.

QUOIQUE la tige & les branches de la plupart des plantes soient cylindriques, & que leur coupe transversale soit par conséquent circulaire, il n'en est pas toujours de même de leurs extrémités, & sur-tout de celles qui sont les plus déliées. Leur coupe transversale est assez souvent une figure à plusieurs côtés, dont le nombre m'a paru invariable dans chaque espece. Ces extrémités sont cannelées, & ce sont ces cannelures qui déterminent les angles de chaque figure. J'ai déja parlé (Ibid.) des cannelures de la *Ronce*, & de sa coupe transversale. J'ai fait depuis de semblables observations sur plusieurs especes de plantes, soit herbacées soit ligneuses. J'ai vu des sommités à trois, à quatre, à cinq, à six, à huit côtés. L'*Aune*, l'*Oranger*, le *Peuplier* m'ont fourni des exemples de sommités à trois pans, ou dont la coupe est triangulaire. Celle de la *Feve*, du *Buis*, du *Fusain*, est un quarré. Celle de l'*Atriplex*, du *Jasmin jaune des Indes*, du *Pêcher*, est un pentagone. Celle de la *Clématis*, de l'*Erable*, du *Jasmin commun*,

eſt un hexagone. Celle du *Chanvre* eſt un octogone. Enfin j'ai vu des ſommités parfaitement circulaires; telles ſont celles de la *Julienne blanche*, de l'*Amandier*, du *Prunier*, de l'*Oſier*.

A meſure que les extrémités groſſiſſent, elles prennent de la rondeur, & les cannelures s'effacent. Il eſt cependant des eſpeces qui retiennent ces cannelures : le *Fuſain* & la *Ronce* en ſont des exemples.

C V.

Arrangement des grains du Bled de Turquie : *variétés qu'on y obſerve.*

Il n'eſt point de plantes où la diſtribution des graines ſoit plus ſenſible que dans le *Mays*, *Bled de Turquie*. Je me ſuis plû à l'y obſerver. Les épis de cette plante ſi féconde & ſi utile, forment des maſſes coniques qui ont quelquefois plus de neuf à dix pouces de longueur ſur deux à trois pouces de diametre à leur baſe. Les grains, de figure ellyptique, & un peu plus gros que des pois, ſont rangés à la file ſur pluſieurs lignes, tantôt droites, ou paralleles à l'axe de l'épi, tantôt courbes ou qui montent en ſpirales autour de cet axe. Les grains ſont

placés ſur ces lignes de façon que leur grand diametre coupe à angles droits l'axe de l'épi.

M'ÉTANT aviſé de compter le nombre des lignes, ou des rangées de différens épis, j'ai été ſurpris d'en voir ſur la plupart douze ou quatorze. Les grains de ces épis étoient ainſi diſtribués ſur des poligones de douze ou de quatorze côtés. J'ai été curieux d'approfondir ce fait, & de m'aſſurer ſi l'AUTEUR de la Nature avoit préféré ces poligones à toute autre figure pour la diſtribution des grains du *Bled de Turquie:* Dans cette vue, j'ai examiné avec ſoin ſept cents vingt-quatre épis de cette plante. Sur ce grand nombre j'en ai trouvé cent quatre-vingt dix-neuf, où la diſtribution des grains étoit irréguliere, je veux dire, où les rangées étoient tellement confondues les unes dans les autres, que je ne pouvois les ſuivre diſtinctement d'un bout à l'autre de l'épi. J'ai remarqué que cette confuſion étoit plus grande à la baſe de l'épi, que vers ſon extrémité ſupérieure. J'ai même vu bien des épis du nombre de ceux dont je parle, où les rangées étoient très-diſtinctes vers l'extrémité ſupérieure. Je n'ai cependant pas laiſſé de mettre ces épis au rang des irréguliers. Je n'ai eſtimé réguliers que ceux dont les rangées étoient par-tout diſtinctes. Parmi ces der-

niers, j'en ai compté trois où la diſtribution des grains étoit ſur huit lignes ; ſeize où cette diſtribution étoit ſur dix-huit lignes ; trente-deux ſur dix lignes ; ſoixante dix-huit ſur ſeize lignes ; cent quarante-quatre ſur quatorze lignes ; deux cents cinquante-deux ſur douze lignes.

On voit par cet examen ; que les poligones de douze & de quatorze côtés ſont ceux qui dominent dans les épis du *Bled de Turquie.*

J'ai dit que les grains de cette plante ſont ellyptiques : cela eſt très-vrai de ceux qui ſont placés vers le milieu de l'épi ; mais il m'a paru que ces grains s'arrondiſſoient à meſure qu'ils approchoient de la baſe de l'épi ou de ſa pointe. Quelle eſt la raiſon phyſique (*) de ce changement de forme ? Quelle en eſt la cauſe finale ?

C V I.

Arrangement ſymmétrique qu'on obſerve dans les radicules de quelques eſpeces, & en particulier dans celles du Haricot. *Tiges de cette plante*

(*) Les grains placés dans le milieu de l'épi, plus preſſés par les grains qui ſont au-deſſus & au-deſſous d'eux, que par ceux qui ſont placés ſur les côtés, trouveroient-ils plus de facilité à s'étendre dans ce dernier ſens que dans le premier ?

d'où sortoient des radicules arrangées avec la même symmétrie. Même observation sur le pédicule des feuilles.

J'AI répété mes premieres observations (LXIX.) sur l'arrangement des racines du *Haricot*. Je l'ai trouvé le même dans tous les individus que j'ai observés. Je l'ai encore retrouvé tel, à quelques variétés près, dans les racines du *Pois*, de la *Feve*, du *Sarrasin*.

J'AI aussi observé les racines des *Amandiers* naissans, elles ne m'ont rien offert jusqu'ici de régulier.

J'AI annoncé dans l'article XC. une observation qui mérite de trouver place ici. Il s'agit de quelques tiges de *Haricots*, qui ayant été plongées pendant quatre jours dans une infusion de *Garance*, avoient commencé à pousser de petites racines dont j'ai renvoyé à décrire l'arrangement.

CES radicules [*Pl. XXX*, *Fig.* 3 & 4.] semblables à de très-petites épines, étoient distribuées comme les divisions de la maîtresse racine, sur quatre lignes exactement paralleles, & à égales distances les unes des autres. Quelquefois ces

lignes montoient en ſpirales [*Fig.* 4.] autour de l'axe de la tige. Les intervalles compris entre les radicules d'une même rangée, n'étoient pas partout les mêmes, & ces variétés ne m'ont paru ſoumiſes à aucun ordre conſtant. On obſervoit çà & là ſur les rangées, de très-petites fentes oblongues, qui déſignoient la place où devoient bientôt paroître des radicules. En effet, les radicules [*Fig.* 5, *r.*] obſervées à la loupe paroiſſoient ſortir d'une ſemblable fente [*f.*].

Ce n'étoit pas ſeulement par leur arrangement que ces radicules ſe faiſoient remarquer : elles attiroient encore l'attention par leur couleur : elles étoient d'un rouge très-vif, que la blancheur naturelle de la tige ne contribuoit pas peu à relever.

J'ai vu des feuilles de *Haricot* plongées dans l'eau, pouſſer le long de leur pédicule de petites racines, dont l'arrangement imitoit celui que je viens de décrire.

De quelques ſingularités des plantes.

C V I I.

Nouveaux exemples des greffes opérées naturel-

lement entre des feuilles ou entre des folioles. Réflexions sur ces greffes naturelles.

ON a vu dans le quatrieme Mémoire (LXXI.), que les folioles des *Feuilles composées* se *greffent* assez souvent les unes aux autres, ensorte que deux ou trois folioles n'en composent plus qu'une seule, sur un pédicule commun.

J'AI observé plus d'une fois deux folioles [*Pl. XXXI, Fig.* 1. *a*, *b*.] de *Haricot* greffées l'une à l'autre par leurs bords, sans que les pédicules *propres* [*p*, *p*.] participassent à cette union: ils étoient demeurés très-distincts & séparés l'un de l'autre par un assez grand intervalle.

J'AI vu de semblables greffes opérées de deux façons différentes entre des *feuilles simples*. Tantôt j'ai vu deux feuilles [*Pl. XXXI, Fig.* 2. *a*, *b*.] réunies par leurs bords, depuis l'origine du pédicule jusques vers les deux-tiers de leur longueur. On appercevoit sur le pédicule une petite rainure [*r*.], qui se prolongeoit dans la principale nervure, & qui indiquoit l'endroit de la jonction des deux feuilles. Le *Grenadier* m'a fourni un exemple de cette sorte de greffe.

TANTÔT j'ai vu deux feuilles collées l'une à l'autre par leur surface inférieure. Les deux

nervures principales s'étoient unies près de leur base. J'ai observé cette greffe dans la Laitue.

TOUTES ces greffes ne concourent-elles pas à prouver qu'il y a dans les feuilles deux substances analogues à la substance *corticale* & à la substance *ligneuse* qu'on observe dans les branches & dans la tige? On sait que c'est de l'expansion en tout sens de la substance corticale sur la substance ligneuse, que dépend l'union de la *greffe* avec le *sujet*. Un léger déchirement produit dans les vaisseaux de deux feuilles encore tendres & qui se touchent, peut suffire à les unir. Peut-être même que la simple application de ces deux feuilles l'une sur l'autre, continuée pendant quelque temps est capable d'opérer le même effet.

C V I I I.

Autre exemple des monstruosités singulieres qu'offrent les feuilles du Chou-fleur.

LE *Chou-fleur* abonde en productions monstrueuses du genre de celles que j'ai décrites dans l'article LXXII. Elles m'ont offert l'année derniere de nouvelles variétés. Je ne ferai qu'indiquer les principales.

Çà & là ſur la principale nervure de la ſurface ſupérieure, on voit s'élever de petites feuilles, les unes en forme d'oreilles de Chat, dont la concavité regarde l'extrémité ſupérieure de la feuille, les autres en maniere de langues, dont la baſe ſuit ordinairement la direction de la nervure. Dans quelques-unes cette baſe lui eſt inclinée; dans d'autres elle lui eſt perpendiculaire. Quelquefois on n'apperçoit ſur la nervure qu'une arrète vive dirigée ſuivant ſa longueur, du milieu de laquelle ſort un bouton conique, gros comme la tète d'une épingle. Ce bouton eſt une feuille naiſſante. D'autres fois ces feuilles ſingulieres au lieu de s'élever perpendiculairement ſur la nervure, rampent ſur la ſurface ſupérieure de la feuille. Enfin j'ai vu des feuilles en *entonnoir* partir de la principale nervure de la ſurface inférieure; mais ce cas m'a paru très-rare. L'intérieur de ces entonnoirs étoit comme à l'ordinaire d'un tiſſu ſemblable à celui de la ſurface ſupérieure; le tiſſu de l'extérieur reſſembloit à celui de la ſurface oppoſée.

C I X.

Nouveaux détails ſur la plante mi-parti Bled & Ivraie. *Conjectures ſur l'origine de cette monſ-*

truosité. Indication de quelques expériences à tenter sur ce sujet.

LA plante mi-parti *Bled* & *Ivraie* que j'ai fait connoître dans l'article LXXV, est une de ces productions extraordinaires, dont on ne sauroit trop constater l'existence. Si le témoignage d'un aussi excellent Observateur que l'est M. CALANDRINI, ne suffisoit pas pour dissiper tous les doutes qu'on pourroit se former là-dessus, j'ajouterois qu'il disséqua cette plante en 1733, devant une société de Gens de Lettres, qui se rendirent très-attentifs à toutes les particularités qu'elle renfermoit. On observa très-distinctement, que les deux tuyaux, l'un [*Pl. XXXI. Fig.* 3. *B.*] de *Bled*, l'autre [*Y.*] d'*Ivraie*, partoient d'un tuyau [*T.*] & d'un nœud commun. On ouvrit ce tuyau commun suivant sa longueur; on l'examina avec la plus grande attention, & on n'y découvrit qu'une seule cavité. L'épi de *Bled* paroissoit assez chétif; mais l'épi d'*Ivraie* étoit très-beau & bien fourni de grains.

ON a cherché à rendre raison de ce phénomene en supposant que deux plantes, l'une de *Bled*, l'autre d'*Ivraie*, ayant crû fort près

l'une de l'autre, s'étoient greffées *par approche*. M. DUHAMEL à qui j'ai communiqué le fait, a regardé cette conjecture comme fausse; il a préféré de recourir à la confusion des poussieres des étamines. Je me range volontiers à son sentiment, comme à celui qui me paroît le plus probable. Je voudrois néanmoins qu'on essayât de produire des greffes semblables à celle qu'on suppose ici, soit en liant ensemble des plantes de *Bled* & des plantes d'*Ivraie* encore tendres, soit en pratiquant dans quelques-unes de légeres incisions à l'endroit du contact, & principalement aux plus gros nœuds.

C X.

Réflexions sur la prétendue dégénération du Bled *en* Ivraie. *Expériences de l'Auteur à ce sujet.*

LORSQU'ON réfléchit sur les caracteres qui distinguent le *Bled* de l'*Ivraie*; lorsqu'on fait sur-tout attention à la grande différence qu'on remarque dans la forme de l'épi, & dans l'arrangement des grains; on ne sauroit se persuader que le plus ou le moins d'humidité, que certaines diversités dans le terrein, dans le climat, dans la culture, soient capables de métamorphoser le *Bled* en *Ivraie*. S'il ne falloit opérer

cette métamorphofe, que changer fimplement les proportions d'un tout, qu'alonger exceffivement des parties qui dans l'état naturel feroient demeurées raccourcies; s'il ne s'agiffoit que de produire quelques variétés dans les tiffus & dans les couleurs, affurément les caufes qu'on vient d'indiquer feroient très-fuffifantes pour opérer de tels effets. Le regne végétal & le regne animal nous fourniffent mille exemples de femblables changemens opérés par ces différentes caufes. Et fans fortir de notre fujet, quelle différence la nouvelle culture ne met-elle point entre les grains d'une même efpece (XCII.). Mais la transformation dont il eft ici queftion, fuppofe encore de beaucoup plus grands changemens, des changemens qui affectent la ftructure même des parties effentielles, & leur arrangement refpectif. Or ce font ces changemens, que les caufes qu'on a indiquées ne paroiffent point du tout capables d'effectuer. En vain alléguera-t-on en preuve de la prétendue métamorphofe, la plante dont il a été parlé dans l'article précédent; en vain produira-t-on des grains pris fur le même épi, & qui fembloient tenir le milieu entre des grains de *Bled* & des grains d'*Ivraie*; en vain citera-t-on des champs enfemencés avec du *Bled* très-pur, & qui ont paru couverts d'*I-*

vraie au temps de la moiſſon ; tous ces faits, & beaucoup d'autres de même genre, ne ſont que des preuves très-équivoques de la dégénération qu'on voudroit établir.

La plante mi-parti *Bled* & *Ivraie* eſt un phénomene extrémement rare, qu'on ne ſauroit alléguer en preuve dans un cas fort commun. On a d'ailleurs une explication de ce phénomene, qui peut contenter les Phyſiciens (CIX.) Les grains qui ont ſemblé tenir le milieu entre les grains du *Bled* & ceux de l'*Ivraie*, étoient des grains qui offroient de légeres variétés dans leur extérieur. Ces variétés ont été mal obſervées, ou obſervées par des yeux qui cherchoient à y voir la dégénération. Les champs que l'on a cru avoir enſemencés avec du *Bled* très-pur, l'avoient été avec du *Bled* mêlé d'*Ivraie* : l'année ou le terrein ayant été plus favorables à l'*Ivraie* qu'au *Bled*, les grains de l'*Ivraie* ont proſpéré, & ceux du bled ont manqué en partie : de là, la dégénération apparente. On ſait aſſez que le *Bled* qui au premier coup d'œil paroît le plus pur, ſe trouve ſouvent très-chargé d'*Ivraie* quand on vient à l'examiner grain à grain. On ſait auſſi que l'*Ivraie* de la derniere récolte peut ſe conſerver ſaine en terre, au moins juſ-

qu'aux femailles fuivantes. Enfin par combien de moyens auxquels on ne prète aucune attention, l'*Ivraie* peut-elle fe gliffer dans les champs? Les engrais feuls peuvent y en introduire beaucoup plus qu'on ne l'imagine.

Je ne fais qu'effleurer ce fujet. Il a été traité avec autant de fagacité que d'agrément, dans un difcours latin, prononcé à une de nos dernieres folemnités académiques, par feu M. Cramer, mon illuftre compatriote, dont la République des Lettres & notre Etat en particulier, pleureront long-temps la mort prématurée. Ce difcours, qui par l'élégance & la pureté du ftyle, feroit honneur aux meilleures plumes de l'antiquité, eft une efpece de dialogue entre deux amis, dont l'un défend par les argumens les plus fpécieux, la prétendue dégénération du *Bled* en *Ivraie*, & dont l'autre la combat par toutes les raifons que fourniffent la faine Phyfique & les expériences de divers favans. L'auteur fe déclare en faveur des Phyficiens qui nient cette dégénération; & fon jugement paroîtroit encore d'un plus grand poids, fi l'on favoit comme moi, combien il étoit habile dans l'art de pefer les raifons, & d'apprécier les probabilités. Le difcours de ce favant Profeffeur a été imprimé il

y a environ un an, dans le *Museum Helveticum*.

J'AI commencé des expériences qui me paroiſſent très-propres à démontrer la vérité ou la fauſſeté de la converſion du *Bled* en *Ivraie*. Le 3 d'Octobre 1751, j'ai fait fouiller dans une terre qui, de mémoire d'homme, n'avoit point porté de grains. J'ai rempli de cette terre, pour ainſi dire, *vierge*, une grande caiſſe diviſée en ſix compartimens égaux, d'un pied en quarré, dont les côtés exactement joints les uns aux autres, avoient plus d'un pouce d'épaiſſeur. J'ai ſemé dans les deux compartimens des extrémités, quarante-huit grains de *Bled*, je veux dire, douze grains dans chaque compartiment. Ces grains avoient été choiſis & examinés avec un ſoin & une attention vraiment ſcrupuleux. J'ai ſemé dans les deux compartimens du milieu, vingt-quatre grains d'*Ivraie*, examinés avec la même attention. Pour écarter tout ſoupçon & prévenir les équivoques & les accidens qui auroient pu répandre quelque nuage ſur cette expérience, je pouvois me contenter de ſemer les grains dans un ordre qui fût propre à faire reconnoître les plantes qui en naîtroient. Je ne me ſuis pourtant pas borné à cette précaution. J'ai fait faire ſoixante & douze tuyaux de bois, de deux à trois pouces

de longueur, & de cinq à ſix lignes de diametre. J'ai enfoncé ces tuyaux en terre juſqu'à trois à quatre lignes de leur ouverture ſupérieure. Au centre de chacun d'eux a été dépoſé le grain, ſoit de *Bled* ſoit d'*Ivraie*, que j'avois choiſi. J'ai recouvert ce grain de la même terre dans laquelle l'ouverture inférieure du tuyau étoit enfoncée. A ces différentes précautions, j'ai joint encore celle de tenir la caiſſe dans un jardin renfermé de murs. Et comme les partiſans de la dégénération du *Bled* en *Ivraie* veulent qu'elle s'opere par un excès d'humidité, j'ai fait arroſer pluſieurs fois la ſemaine & juſqu'au temps de la moiſſon, la terre de deux des compartimens où j'avois ſemé du *Bled*. L'eau a ſurnagé chaque fois, & a couvert entiérement les tuyaux. La terre de ces compartimens a été conſervée ainſi dans un degré d'humidité ſupérieur à celui des champs qui abondent le plus en *Ivraie*. Je ferai cependant obſerver que j'ai interrompu les arroſemens dans les grands froids.

Le réſultat de cette premiere expérience faite avec tant de ſoins & de précautions, a été tel que je l'avois prévu : j'ai recueilli du *Bled* où j'avois ſemé du *Bled*, de l'*Ivraie* où j'avois ſemé de l'*Ivraie*. Mais ce qui m'a paru très-digne d'attention, j'ai eu de la *Nielle* ou du *Charbon* dans

le *Bled* qui n'avoit été humecté que par l'eau du ciel, comme dans celui qui l'avoit été & par cette eau & par celle des arrosemens. Cette maladie du *Bled* ne paroît donc pas provenir d'un excès d'humidité, comme le pensent quelques Auteurs, & en particulier M. TULL (*).

LE 25. d'Août 1752, j'ai répété cette expérience dans la même terre, & avec les mêmes précautions. Je me suis servi pour cet effet, des semences que j'y avois recueillies le mois précédent. Mais cette année les arrosemens ont été beaucoup plus multipliés. Tous les jours, & fort souvent plusieurs fois par jour, on a arrosé excessivement la terre de deux des compartimens où j'ai semé du *Bled*. Par là, on a entretenu cette terre dans un état qui a différé peu de celui des terres marécageuses. Cependant le *Bled* qui a crû dans un terrein si abreuvé, ne m'a pas offert un seul épi attaqué de la *Nielle*, ou du *Charbon*. Je n'en ai point vu non plus dans le *Bled* qui n'a pas été arrosé. Le *Bled* arrosé a été constamment d'un verd beaucoup plus foncé que le *Bled* non arrosé. Il est aussi devenu plus grand, il a plus *talé*, & ses épis

(*) Traité de la culture des terres suivant les principes de M. TULL, par M. DUHAMEL.

ont été plus fournis de grains. Confidérant ce *Bled* vers la mi-Juin, je n'ai pas été médiocrement furpris d'y découvrir une belle plante d'*Ivraie*. Elle paroiffoit partir du pied d'une plante de *Bled*. J'ai examiné auffitôt le tuyau dans lequel cette derniere avoit pris fon accroiffement. J'ai reconnu à ne pouvoir s'y méprendre, que la plante d'*Ivraie* avoit crû hors de ce tuyau. Mais pour qu'il ne reftât aucun doute là-deffus, j'ai arraché avec précaution les deux plantes, & j'ai obfervé très-attentivement leurs racines. Celles de l'*Ivraie* étoient appliquées immédiatement à l'extérieur du tuyau, dans l'intérieur duquel celles du *Bled* étoient renfermées. J'ignore par quel accident un grain d'*Ivraie* s'étoit gliffé dans cet endroit; mais ce fait nous apprend combien on doit fe défier des expériences qu'on a tentées fur ce fujet, & à quel point la précaution de femer dans des tuyaux étoit néceffaire. Je me propofe de continuer cette expérience pendant quelques années: je la répéterai même plus en grand, & dans un terrein plus abreuvé encore. Les réfultats en deviendront ainfi plus décififs, foit à l'égard de la dégénération prétendue du *Bled* en *Ivraie*, foit à l'égard de la *Nielle* & des différentes efpeces d'altérations qu'une trop grande humidité peu occafioner dans ce grain.

C X I.

Nouvelles recherches sur les racines du Bled *&* *sur celles de l'*Ivraie. *Particularités sur leur végétation. Vues pratiques qu'on pourroit en déduire.*

La petite particularité que les racines de l'*Ivraie* m'ont offerte, & dont j'ai parlé dans l'article LXXV, m'a paru demander un nouvel examen. J'ai voulu suivre dès sa naissance, la végétation de ces racines que j'ai nommé *supérieures*, & m'assurer s'il n'en paroît jamais de semblables dans le *Bled*. La maniere d'y parvenir étoit très-simple : tout consistoit à semer à part de l'*Ivraie* & du *Bled* dans une terre qui n'eût jamais porté de grains, & à arracher avec précaution un certain nombre de pieds de l'une & de l'autre espece, pour en observer attentivement l'extrémité inférieure. Je l'ai fait l'année derniere ; & je vais rapporter ce que mes observations m'ont fourni de plus remarquable.

Le 4 d'Octobre j'ai semé, comme je viens de le dire, du *Bled* & de l'*Ivraie*, dont j'ai examiné chaque grain avant que de le mettre en terre. Le 19, les plantes ayant commencé à lever, j'en ai arraché quelques-unes avec beaucoup de pré-

caution, & après les avoir lavées, je les ai mises dans un verre plein d'une eau très-claire.

LÀ, j'ai apperçu dans les plantes d'*Ivraie*, quatorze ou quinze lignes au-dessus des racines, un petit nœud [*Pl. XXXI*, *Fig.* 4. *n.*], un peu saillant, de même couleur que la tige, c'est-à-dire, d'un blanc très-vif. La partie [*J.*] de la tige comprise entre ce nœud & les racines, étoit plus effilée que la partie [*S.*] comprise entre ce même nœud & l'origine des feuilles [*O.*].

JE n'ai rien observé de semblable dans les plantes de *Bled*: je n'ai pu y découvrir de nœud; & la tige, loin de diminuer de grosseur dans son extrémité inférieure, paroissoit, au contraire, en augmenter, comme je l'ai déja remarqué dans l'article LXXV.

IL étoit facile de conjecturer que le nœud que j'avois apperçu dans l'*Ivraie*, seroit l'endroit d'où sortiroient les *secondes* racines ou les racines *supérieures*. Pour en hâter le développement, j'ai porté trois à quatre plantes d'*Ivraie* dans une chambre échauffée par un fourneau, & où le thermòmetre de M. de REAUMUR se tenoit, à l'ordinaire, aux environs de douze degrés. J'ai mis dans la même chambre

trois à quatre plantes de *Bled.* J'ai expofé en même temps à l'air, fur la fenètre de mon cabinet, le même nombre de plantes de *Bled* & d'*Ivraie* pour juger de la différence des progrès. Le thermometre fufpendu à cette fenêtre fe tenoit alors aux environs du fixieme degré.

DEUX jours après, favoir le 21. les plantes d'*Ivraie*, qui étoient dans la chambre, commençoient à pouffer des racines *fupérieures.* Elles ne paroiffoient encore que comme deux petites excroiffances placées aux deux côtés du nœud dont j'ai parlé : ces excroiffances fe font alongées, & le lendemain j'ai vu deux petites racines [*Fig.* 5. *r*, *r.*] s'offrir à mes yeux. J'ai confidéré alors les plantes de *Bled*, mais je n'y ai rien découvert qui ait fixé mon attention.

LE 24, j'ai commencé à voir les racines *fupérieures* dans l'*Ivraie* expofée fur la fenètre de mon cabinet, & dans celle que j'ai tiré de terre le même jour. J'ai apperçu fur l'*Ivraie* de la chambre, une troifieme radicule qui fortoit d'entre les deux premieres *fupérieures*, à la maniere des feuilles *verticillées* (LVI.). Ces racines fupérieures qui avoient commencé à paroître le 21. avoient déja fept à huit lignes de longueur. Elles étoient très-effilées, & couvertes de filamens fort courts.

Le 10 de Novembre, j'ai arraché de nouveau quelques plantes de *Bled* : je les ai mises dans un verre plein d'eau, & je les y ai observé très-attentivement. J'ai remarqué que la tige étoit devenue transparente. On observoit intérieurement un corps [*Pl. XXXI*, *Fig. 6. c.*] cylindrique,, un peu moins transparent que l'enveloppe [*e.*] extérieure, & qui n'occupoit qu'une partie de la capacité de cette enveloppe. Entre celle-ci & le bord de ce corps, il y avoit un vuide qu'on distinguoit nettement.

Dix à douze jours après, le corps cylindrique a paru diminuer de grosseur & perdre de sa transparence. On voyoit assez manifestement qu'il n'étoit autre chose que le corps même de la tige renfermé dans une enveloppe fort diaphane. Sous cette enveloppe, à deux pouces des racines, j'ai apperçu un nœud [*Pl. XXXI. Fig. 7. N.*] fort opaque, beaucoup plus gros que dans l'*Ivraie*, & qui remplissoit presque toute la capacité de l'enveloppe. C'étoit immédiatement au-dessous de ce nœud que le corps intérieur de la tige diminuoit de grosseur [*d*], & cette diminution se faisoit d'une maniere fort brusque. Depuis cet endroit jusqu'aux racines, ce corps conservoit le même diametre, ou à-peu-près : j'ai vu une plante dans laquelle

il étoit contourné en vis un peu au-deſſus du collet.

La découverte du nœud dont je viens de parler, annonçoit qu'il en ſeroit du *bled* comme de l'*Ivraie*, qu'il pouſſeroit comme celui-ci des racines *ſupérieures*. Ne les voyant point paroître, ni ſur les plantes que je tenois dans des verres, ni ſur celles que j'élevois dans une caiſſe, je me ſuis laſſé d'attendre. J'ai été arracher dans un champ pluſieurs plantes de *bled* ſemées depuis quelques mois : j'ai vu auſſi-tôt un grand nombre de racines [*Fig.* 8. *s.*] qui partoient du nœud que j'ai décrit. Elles étoient aſſez longues, & beaucoup plus fortes que dans l'*Ivraie*. Au-deſſous de ces racines, la tige, *t*, étoit extrêmement effilée. Elle avoit perdu ſon enveloppe. Quelques feuilles ſéches qu'on remarquoit autour du nœud, indiquoient qu'elles tenoient auparavant à cette enveloppe, qu'elles n'en étoient qu'une prolongation, comme celle-ci n'étoit elle-même qu'une prolongation des premieres racines.

A la ſortie de l'Hiver, les ſecondes racines ont déja fait de grands progrès. Leur nombre détermine celui des tuyaux que la plante pouſſera. Ce ſont les extrémités de ces racines que

l'on coupe par la nouvelle culture (XCII.). Lorſque les tuyaux s'élevent, il ſort du nœud placé immédiatement au-deſſus de celui dont j'ai parlé, de troiſiemes racines [*Fig.* 9. *t.*] deſtinées apparemment à fournir à la plante une abondance de ſucs néceſſaire à la nourriture des nouvelles productions qui doivent s'y développer. On pourroit nommer ces troiſiemes racines *de l'âge viril.* Les ſecondes racines, *s*, ſeront celles de l'*adoleſcence*; les premieres, *p*, celles de l'*enfance*.

Ces trois Ordres de racines ſont repréſentés de la maniere la plus parfaite dans la Figure 9. de la Planche XXXI. Cette Figure eſt celle de l'extrémité inférieure d'une plante de *bled* arrachée après la moiſſon. On voit encore en, *g*, l'enveloppe du grain dont cette plante étoit ſortie un an auparavant. Cette enveloppe n'a pu être conſumée pendant un temps ſi long; & je l'ai retrouvée dans preſque tous les pieds que j'ai examinés. Au-deſſous de cette enveloppe paroiſſent les premieres racines, les racines de l'*enfance*, *p*. Elles ſont fort menues & peu nombreuſes. Du milieu de ces racines s'éleve l'ancienne tige, *T*, longue d'environ un pouce, & qui n'a guere que l'épaiſſeur d'un fil. Souvent cette tige eſt deux à trois fois

plus longue : d'autres fois elle est si courte que l'enveloppe du grain paroît attachée immédiatement au premier nœud. Ces variétés dépendent sans doute, du plus ou du moins de profondeur auquel le grain a été enfoncé. A l'extrémité supérieure de cette tige est le premier nœud, *n*, d'où partent les secondes racines de l'*adolescence*, *s*, assez grosses proportionnellement à la plante, & qui n'ont ici qu'une très-petite partie de leur longueur. A un pouce du premier nœud, on en voit un second, *N*, qui donne naissance aux troisiemes racines, ou à celles de l'*âge viril*, *t* : ces racines ne différent pas sensiblement de celles de l'*adolescence*.

Toutes les particularités que les Figures 7, 8 & 9 de la Planche XXXI, sont destinées à mettre sous les yeux, je les ai observées dans l'*Ivraie*. Ainsi le caractere que j'ai indiqué dans l'article LXXV, pour distinguer cette plante du *bled*, se réduit principalement à ceci ; que l'*Ivraie* pousse les secondes racines beaucoup plutôt que le *bled* ; & que le nœud d'où ces racines sortent, se distingue aussi plutôt dans celle-là que dans celle-ci. Ce ne sont pas là de grandes différences ; mais peut-être que les Physiciens qui s'appliquent à caractériser les especes, ne les jugeront pas indignes de leur attention. Plus

les eſpeces d'une même claſſe ſe rapprochent, & plus on doit ſe rendre attentif à tous les traits qui peuvent les différencier.

QUOIQUE j'aie vu dans les pieds de *Bled* & d'*Ivraie* que j'ai arrachés après la moiſſon, les trois Ordres de racines exprimées dans la Figure 9, Planche XXXI, on n'en doit pas conclure qu'ils ſe trouvent conſtamment dans tous les individus. Il peut y avoir à cet égard des variétés analogues à celles qu'on remarque par rapport à la longueur de l'ancienne tige, & qui procedent de la même cauſe. Par exemple, j'ai vu des plantes de *Bled* où le ſecond nœud [*Pl. XXXI, Fig.* 9. *N.*] étoit ſi rapproché du premier [*n.*], que les racines qui en partoient ſe confondoient les unes dans les autres. D'un autre côté on trouvera des plantes où les deux nœuds ſeront beaucoup plus diſtans l'un de l'autre qu'ils ne le ſont ici.

CES obſervations pourront conduire à quelque regle de pratique ſur la profondeur à laquelle on doit enterrer le grain pour procurer le développement d'un plus grand nombre de racines. On remarque en général, que les nœuds ſont les parties de la plante où la végétation des racines & des boutons s'opere avec le plus d'énergie;

nergie ; ſoit que les fréquens repliemens que les vaiſſeaux y ſouffrent, rallentiſſant le cours du ſuc nourricier, facilitent ſon entrée dans les germes que renferment ces nœuds ; ſoit que ce ſuc y reçoive une préparation qui le rend plus propre au développement de ces germes.

C'EST donc des nœuds placés à leurs pieds, que le *Bled*, l'*Ivraie*, l'*Orge* & les autres plantes de ce genre pouſſent ces nombreux tuyaux qui font leur fécondité. De jour en jour il ſort d'entre ces tuyaux de nouvelles racines [*r.*]. Il en ſort pareillement de leurs nœuds inférieurs. La plante de *Bled* repréſentée dans la Figure 9. Planche XXXI, n'avoit pouſſé qu'un ſeul tuyau. Mais celle qui eſt repréſentée dans la Figure 8. en avoit déja pouſſé quatre à cinq *F*, *F*, *F*, *F*.

J'AI fait part à M. DUHAMEL de ces particularités. Il m'a appris que les racines qui pouſſent aux nœuds des plantes *graminacées*, lui étoient connues depuis long-temps. Il m'a offert obligeamment de m'en envoyer un deſſin ; mais j'ai cru que ceux que je donne ici, de la main de M. SOUBEYRAN, ne laiſſoient rien à déſirer.

LORSQU'ON examine au Printemps les racines du *Bled*, on remarque que celles [*Pl. XXXI*, *Fig.* 8. *p.*] qui ſe ſont développées les premie-

res, paroiſſent comme deſſéchées : il en eſt de même de la tige [*t.*] très-effilée qui s'éleve du milieu de ces racines. Ce deſſéchement eſt-il auſſi réel qu'il le paroît ? Ces racines & cette tige ſont-elles devenues incapables des fonctions qui leur ſont propres ? Je ſuis en état de ſatisfaire à cette queſtion. Des plantes de *Bled* âgées de ſix à ſept mois, que j'ai tenues plongées par leurs premieres racines [*Pl. XXXI*, *Fig.* 8. *p.*] & une partie de l'ancienne tige [*t.*], dans des verres pleins d'eau, ſe ſont ſéchées en auſſi peu de temps que de ſemblables plantes qui ont été laiſſées abſolument ſans nourriture. D'autres plantes de *Bled* qui ont été plongées dans l'eau, les unes avec toutes leurs racines ſupérieures [*s.*], les autres avec une partie de ces mêmes racines, ont continué à végéter. Il en eſt donc des racines & de la tige que le *Bled* pouſſe à ſa naiſſance, comme des *lobes* & des *feuilles ſéminales*, qui ſe deſſéchent après avoir rendu à la jeune plante des ſervices néceſſaires.

C X I I.

Que le Bled de Turquie *eſt ſujet, comme le* Froment, *à la* Nielle. *Altération très-remarquable qu'elle y occaſione. Conjectures ſur cette maladie. Ancienne erreur de l'Auteur relevée.*

COMME le *Bled* ordinaire & pluſieurs autres

eſpeces de *grains*, le *Bled de Turquie* eſt ſujet à la *Nielle* ou au *Charbon.* Cette maladie y produit des altérations extrêmement ſingulieres, & que je ne ſache pas qui aient encore été décrites. Je dois dire cependant, que M. DUHAMEL m'a écrit, le mois de Décembre dernier, qu'il les avoit obſervé; mais ſans doute que ç'a été depuis la publication de ſon dernier (*) ouvrage *ſur la culture des terres*, puiſque dans le chapitre où cet habile Académicien traite de la *Nielle*, & où il fait l'énumération des différentes eſpeces de grains qui en ſont attaqués, il n'y comprend point le *Bled de Turquie.* Les Phyſiciens qui cherchent à pénétrer la cauſe de la *Nielle*, ne devront pas négliger de l'étudier dans cette plante. Tout y eſt incomparablement plus ſenſible que dans le *Bled* ordinaire.

AU commencement de l'Automne, on m'a apporté un épi de *Bled de Turquie* d'une groſſeur ſurprenante. Il avoit neuf pouces de longueur & quinze pouces de circonférence. Il peſoit trente-ſix onces. Il étoit garni de grains d'une groſſeur & d'une figure monſtrueuſes. Les plus petits étoient de la groſſeur d'une Noiſette; les plus gros égaloient le plus gros œuf de poule. Il y en avoit de toute grandeur

(*) Suite des expériences, &c. 1752.

entre ces deux termes. Celui qui est représenté dans la Figure 10. de la Planche XXXI, étoit au-dessous de la grandeur médiocre. Le grain de la Figure 12. avoit conservé & sa forme & sa grandeur naturelle. On en voyoit de semblables sur cet épi en deux endroits différens, près de la base & vers le sommet; mais ces endroits n'occupoient qu'une fort petite étendue. Le plupart des grains monstrueux étoient de figure oblongue, un peu applatis sur les côtés, & terminés par le haut assez irrégulierement. Ils étoient formés d'une membrane d'un blanc argenté, mince & facile à s'ouvrir. Ils étoient composés intérieurement de plusieurs feuillets [*Pl. XXXI*, *Fig.* 11.] posés les uns sur les autres, & qui laissoient entre eux des vuides. Ces vuides étoient remplis par une poussiere d'un brun noirâtre, d'une odeur très-fétide, & semblable à la poussiere du *Froment* charbonné. Une eau noirâtre & puante découloit de cet épi.

On voit par ce que je viens d'exposer, que cette altération du *Bled de Turquie* est de l'espece de celle que M. Duhamel a nommé la *bosse*, par opposition à la *Nielle* proprement dite, qui détruit entiérement le grain.

Je n'ai pas obſervé au microſcope la pouſſiere de ces grains monſtrueux ; mais je ne doute pas qu'elle ne renferme de ces très-petites *Anguilles* que M. Needham (*) a obſervées dans la pouſſiere du *Froment* charbonné. Ces Anguilles ſont-elles la cauſe de la pourriture du grain, ou n'en ſont-elles qu'une ſuite ? C'eſt ce qu'il s'agiroit de décider. Dans un de mes Mémoires *ſur la végétation des plantes dans d'autres matieres que la terre, & principalement dans la Mouſſe*, publiés en 1750, parmi ceux des Correſpondans de l'Académie Royale des Sciences, j'ai dit quelque choſe ſur la *Nielle* ou la *pourriture* du *Bled.* J'en ai attribué la principale cauſe à des roſées froides. Mais des épis d'*Orge* que j'ai trouvé depuis entiérement conſumés par la *Nielle* proprement dite, lors même qu'ils étoient encore renfermés dans leurs enveloppes, m'ont démontré la fauſſeté de cette conjecture. M. Duhamel penche à attribuer à des Inſectes, la cauſe de cette altération. Un fait paroît favoriſer cette idée ; c'eſt la prodigieuſe augmentation de volume que la *Nielle* occaſione dans les grains du *Bled de Turquie* : augmentation qui a beaucoup d'analogie avec celle que les piquures réitérées de divers Inſectes produiſent

(*) *Nouvelles découvertes faites au microſcope*, &c.

dans les feuilles, dans les fleurs & dans les fruits d'un grand nombre de plantes. Remarquez encore que l'effet de ces piquures ne se borne point à augmenter considérablement le volume de la partie sur laquelle elles agissent; elles en changent jusqu'à un certain point le tissu; & c'est aussi ce que la *bosse* produit dans les grains du *Bled de Turquie*. Ces deux especes d'altérations, je veux dire, l'augmentation de volume, & le changement de tissu, s'observent dans les grains du *Froment*, mais d'une maniere incomparablement moins sensible que dans ceux du *Bled de Turquie*.

Au reste, la *Nielle* n'est pas à beaucoup près aussi commune dans le *Bled de Turquie* que dans le *Bled* ordinaire.

CXIII.

*Autres expériences sur l'*étiolement. *Feuilles & fruits renfermés dans différentes sortes d'étuis. Résultats.*

J'AI donné dans l'article LXXIX, quelques expériences sur l'*étiolement*, qui ont paru prouver que cette altération si remarquable procédoit de la privation de la lumiere. J'ai fait l'Eté dernier de nouvelles expériences qui nous ramenent toutes à la même cause.

J'AI fait croître à la même expoſition, des *Pois* d'une même eſpece, les uns ſous des tubes de verre [*Pl. XXVIII. Fig.* 2.], les autres ſous des étuis [*Fig.* 3.] d'un bois mince, d'autres ſous des étuis de carton blanc, d'autres ſous des étuis de papier bleu, d'autres à découvert. J'ai laiſſé aux uns une libre communication avec l'air extérieur, j'ai tenu les autres renfermés, en bouchant l'ouverture ſupérieure des tubes & des étuis. Enfin j'ai pratiqué ſur le côté de quelques-uns de ces étuis, de petites fenètres, que j'ouvrois ou que je fermois à volonté.

LE réſultat de toutes ces expériences a été, que plus l'obſcurité où les *Pois* ont crû, a été parfaite, plus leur *étiolement* a paru complet. Ainſi les *Pois* qui ont crû dans les étuis de bois & dans ceux de papier bleu, ont été les plus *étiolés*. Ceux qui ont pris leur accroiſſement dans les étuis de carton blanc, ont été beaucoup moins étiolés que ceux-là : auſſi ces étuis n'interceptoient-ils pas abſolument la lumiere. Les *Pois* qui ont été élevés dans des tubes de verre, ſont demeurés ſemblables à ceux qui ſont demeurés à découvert. Enfin, les *Pois* qui ont crû dans les étuis auxquels j'avois pratiqué de petites fenètres, ont pris

une couleur plus foncée vis-à-vis de ces fenêtres que dans le reſte de l'étendue.

DANS ces expériences, comme dans les premieres, ni le défaut d'air, ni le plus ou le moins de chaleur ne m'ont paru influer ſur l'*étiolement*.

DES *Haricots* très-étiolés ayant été expoſés en Eté au grand air, ont pris en vingt-quatre heures, une teinte de verd très-ſenſible. De ſemblables *Haricots* expoſés de même au grand air dans des jours d'Automne très-ſombres, ne ſe ſont point colorés. Ils conſervoient encore au bout de pluſieurs ſemaines, la couleur blanchâtre que l'étiolement avoit produite.

J'AI eſſayé de changer la couleur naturelle des feuilles des arbres, en les renfermant dans des étuis très-opaques. J'ai choiſi, pour cette expérience, des feuilles d'un verd très-foncé, ou très-luſtré. Telles ſont celles du *Cerifier* & de l'*Abricotier*. J'ai donc introduit le 1. Août, dans des étuis d'un bois mince, des branches de ces deux eſpeces, mais ſans les détacher de l'arbre. J'ai fermé l'étui ſi exactement, qu'il n'a pu admettre le moindre rayon de lumiere.

Le 24, j'ai ouvert les étuis. Les feuilles s'étoient détachées de la branche, quoique très-vertes. J'ai apperçu le long des nervures, des bandes blanchâtres, qui indiquoient que l'obſcurité avoit commencé à agir.

Des *Raiſins violets* que j'ai renfermés dans un étui opaque, avant qu'ils euſſent commencé à changer de couleur, n'y ont pris qu'une teinte d'œil de perdrix. D'autres raiſins de la même eſpece, renfermés en même temps dans un étui vitré, s'y ſont colorés comme, à l'ordinaire.

On enterre les plantes *potageres* que l'on veut faire *blanchir*. Ce procédé en opere ſouvent la corruption. Ne ſeroit-il point mieux de les renfermer dans de longues caiſſes, qu'on ouvriroit de temps en temps pour renouveller l'air, & chaſſer les vapeurs nuiſibles ?

Je n'entreprendrai point d'expliquer comment la lumiere influe ſur les proportions & les couleurs des plantes. Ce que je pourrois dire là-deſſus ne ſeroit que conjectural, & ſatisferoit peu les vrais Phyſiciens. Amaſſons ſur chaque ſujet de Phyſique, le plus de faits qu'il

nous ſera poſſible : comparons ces faits : tendons - nous attentifs aux conſéquences qui en découlent le plus immédiatement ; c'eſt la ſeule voie par laquelle nous puiſſions eſpérer de parvenir à la découverte des cauſes.





EXPLICATION DES FIGURES DU CINQUIEME MÉMOIRE.



PLANCHE XXIX.

TOUTES les Figures de cette planche, à l'exception des Figures 2, 5 & 6 sont représentées de grandeur naturelle. Elles sont toutes des plantes, ou des parties de plantes, qui ayant été plongées pendant quelque temps dans une infusion d'encre, s'y sont colorées d'une maniere très-remarquable.

LA Figure 1. est celle d'une plante de *Haricot étiolé*, dont on a retranché l'extrémité supérieure. *L*, *L*, sont les lobes encore très-verds, mais qui ont pourtant perdu un peu de leur embonpoint. *F*, *F*, sont deux faisceaux de fibres très-bien colorés, que l'on a mis à découvert en enlevant l'écorce. *E*, est la portion de cette écorce qu'on a enlevée, & qui n'offre pas le plus petit filet coloré. *f*, *f*, *f*, *f*,

ſont les deux faiſceaux dont on vient de parler, vus à travers l'écorce. *R*, ſont les racines dont l'extérieur a pris une teinte de noir. Cette teinte eſt incomparablement plus forte dans les extrémités *o*, *o*, *o*, *o*.

La Figure 2. eſt celle de la coupe tranſverſale d'un *Haricot* ſemblable au précédent. Cette coupe eſt repréſentée groſſie au microſcope. *ab*, *cd*, *ef*, *gh*, déſignent les orifices colorés de huit faiſceaux de fibres.

La Figure 3. montre un *Haricot* partagé ſuivant ſa longueur. *L*, *L*, ſont deux faiſceaux de fibres du plus beau noir. *E*, *E*, eſt l'écorce nullement colorée. *M*, *M*, eſt la moëlle qui n'a point non plus contracté de couleur, excepté en *e*, où elle offre une teinte bleuâtre. *F*, eſt le principal faiſceau de la racine, dont le centre eſt très-bien coloré, ainſi que celui des faiſceaux ſécondaires *f*, *f*, *f*. Le faiſceau principal commence à entrer dans la tige en *c*.

La Figure 4. eſt une racine de *Haricot* dont le tronc & les rameaux ſont coupés tranſverſalement, pour laiſſer voir le cœur qui eſt coloré. *t*, *t*, *t*, montrent une tache noire & circulaire qui eſt ce cœur. *c*, *c*, *c*, eſt l'écore qui

n'a contracté que peu ou point de couleur. *o*, *o*, *o*, ſont les extrémités des racines ou des faiſceaux colorés.

La Figure 5. repréſente au microſcope une lame détachée d'un *Haricot* avec un ſcalpel, & ſur laquelle ſont trois faiſceaux de fibres colorées *a*, *b*, *c*. Le faiſceau *a*, eſt le plus coloré. On peut obſerver que ſes fibres ne ſont pas toutes d'une égale teinte. On voit en *d*, un quatrieme faiſceau ſemblable à un paquet de fils ſoyeux, exactement paralleles entr'eux, & dont la teinte eſt moins forte que celle des trois autres faiſceaux. Les fibrilles *e*, *f*, *g*, *h*, placées entre ces faiſceaux, ſont diſpoſées aſſez irrégulierement, & n'offrent qu'une très-légere teinte de noir.

La Figure 6. aide l'imagination à ſe repréſenter l'arrangement des différens faiſceaux qui compoſent les deux cônes dont ſont formées la racine & la tige d'un *Haricot*. Ces deux cônes ſont appliqués l'un contre l'autre par leur baſe. Cette baſe eſt au collet ſitué en *C*. On a eſſayé de repréſenter en *R*, *R*, des ramifications de la maîtreſſe racine. *f*, *f*, *f*, *f*, ſont les quatre faiſceaux les plus éloignés de l'œil du ſpectateur, & dont on a affoibli la teinte pour aider à la

perſpective. Tous ces faiſceaux, ſoit ceux de la tige, ſoit ceux de la racine, ne forment qu'un tout continu. Ils ſont repréſentés ici plus grands que le naturel.

La Figure 7. eſt un lobe de *Haricot* qui a été ſéparé de la tige quelques jours après la naiſſance de la plante. *v*, ſont ſept vaiſſeaux colorés qui vont ſe plonger dans le lobe & s'y ramifier.

La Figure 8. eſt celle du lobe précédent, partagé par la moitié, ſuivant ſa longueur. On voit ſur la coupe, des traits irréguliers, qui ſont les ramifications des vaiſſeaux dont je viens de parler.

La Figure 9. repréſente une portion d'une tige de *Pêcher*, coupée ſuivant ſa longueur. *E*, eſt l'écorce qui n'a pris aucune couleur. *B*, eſt la couche ligneuſe qui ſuit immédiatement l'écorce, & qui s'eſt parfaitement bien colorée. *F*, eſt une autre couche ligneuſe que recouvre la premiere, & qui eſt bien moins colorée. La moëlle *M*, a conſervé ſa couleur naturelle. *c*, eſt le cœur d'un bouton coupé auſſi ſuivant ſa longueur, dans lequel on ne peut découvrir de vaiſſeaux colorés, non plus que dans

l'enveloppe *t*. Le haut de la figure repréſente une moitié de la coupe tranſverſale de cette portion de tige. On y voit trois cercles principaux, concentriques les uns aux autres. Le cercle extérieur *e*, fourni par l'écorce, n'eſt point coloré. Il en eſt de même du cercle le plus intérieur *m*, formé par la moëlle. Le cercle intermédiaire *b*, repréſente le bois qui a pris une forte teinte de noir.

La Figure 10. eſt un bouton ſemblable à celui de la Figure précédente, mais coupé tranſverſalement. On voit ſur la coupe, trois points noirs qui expriment les orifices de trois faiſceaux de fibres colorés.

La Figure 11. eſt une portion de tige de *Sureau* partagée en deux longitudinalement, & qui offre les mêmes particularités eſſentielles que la Figure 9. *E*, l'écorce ſans couleur. *B*, le bois très-coloré. *M*, la moëlle qui a conſervé ſa couleur naturelle. La coupe tranſverſale repréſente trois cercles concentriques qui répondent aux trois couches que je viens d'indiquer. *e*, l'écorce. *b*, le bois. *m*, la moëlle.

La Figure 12. eſt celle d'une portion de tige ſemblable à la précédente. On a enlevé à

un des bouts l'écorce *e*, pour mettre à découvert la couche ligneuſe *b*, devenue d'un beau noir. *i*, eſt la ſurface intérieure de l'écorce qui ne s'eſt point colorée.

La Figure 13. eſt la coupe longitudinale d'un petit cep de *Vigne* & d'une racine qui en ſort. *F*, montre un faiſceau de fibres ligneuſes très-bien coloré, logé au cœur de cette racine: ſon écorce *E* a conſervé ſa couleur naturelle. *f*, eſt un faiſceau de la tige qui communiquant immédiatement avec celui de la racine, en a reçu une teinte de noir très-foncée. Cette teinte ne s'eſt étendue ni dans l'écorce *e*, ni dans la moëlle *m*, ni dans les faiſceaux les plus voiſins.

La Figure 14. repréſente une portion d'une tige de *Gui*, où l'on voit les mêmes choſes que dans les Figures 9 & 11. *E*, l'écorce fort épaiſſe & de couleur verte. *B*, le bois devenu noir. *M*, la moëlle de couleur naturelle.

PLANCHE XXX.

La Figure 1. eſt une eſpece de ſupport *S*, couvert d'un dais *D*. Sur ce ſupport poſé à terre dans un jardin, eſt un vaſe de verre *V*, plein d'eau, dans lequel ſont deux tiges de Jaſmin *E*,

I,

I, inclinées perpendiculairement en embas, & retenues dans cette situation par un fil. *e*, indique le sens suivant lequel la tige *E* s'est repliée. *i*, indique celui suivant lequel la tige *I*, a exécuté le même mouvement. On conçoit assez que cette Figure est beaucoup plus petite que le naturel.

La Figure 2. est une caisse quarrée, dont on a enlevé un des côtés pour mettre à découvert l'intérieur. *p*, est un des côtés épais de deux pouces. *s*, est le second côté qui a la même épaisseur. *q*, est le quatrieme côté qui n'est épais que de trois à quatre lignes. Dans le milieu de ce côté est pratiquée une fenêtre, *o*, qu'on peut fermer exactement au moyen du volet *f*. Au centre de la caisse est un verre, *v*, plein d'eau, dans lequel sont plongées par leurs racines deux plantes de *Haricots* étiolés *a*, *b*. L'extrémité supérieure, *e*, *e*; de ces plantes ayant été tournée en embas, s'est repliée vers la fenêtre. *r*, *r*, montrent ce repliement. *n*, est un repliement en sens contraire qui s'est fait à l'approche de la nuit dans la plante *a*. *f*, est le fond de la caisse. Le couvercle a été supprimé pour mettre les plantes & les côtés plus en vue. Cette Figure est comme l'on voit, beaucoup plus petite que le naturel.

La Figure 3. eſt une tige de *Haricot étiolé* vue de grandeur naturelle, & qui a pouſſé des radicules ſemblables à de très-petites épines. Ces radicules ſont poſées ſur quatre lignes paralleles entr'elles & à l'axe de la tige. Les intervalles qui ſéparent les radicules d'une même ligne, ne ſont pas par-tout les mêmes. Ceux qui ſont entre les lignes m'ont paru égaux. On ne voit ici que trois de ces lignes, la quatrieme eſt cachée derriere la tige.

La Figure 4. eſt celle d'une tige ſemblable à la précédente, dans laquelle les rangées de radicules montent en ſpirales autour de l'axe de la tige.

La Figure 5. eſt une portion d'une de ces tiges obſervées à la loupe. *r*, eſt une radicule, qui ſort d'une fente oblongue dirigée parallelement à la longueur de la tige.

La Figure 6. repréſente par ſes différens Numéros les diverſes inflexions que les inverſions ont produit ſur la tige d'une *Tubéreuſe*. Le N°. 1. la fait voir telle qu'elle étoit le 17. d'Août. Le N°. 2. la repréſente telle qu'elle a paru le 23. Le N°. 3. comme elle étoit le 27. Le 29. elle étoit comme au N°. 4. Le 1. de Septembre, comme

au N°. 5. Le 5. comme au N°. 6. Le 8. comme au N°. 7. Le 12. comme au N°. 8. Le 14. comme au N°. 9. Le 18. comme au N°. 10. Le 22. comme au N°. 11.

PLANCHE XXXI.

La Figure 1. repréſente plus petite que le naturel, une feuille de *Haricot*, dont deux folioles, *a*, *b*, ſe ſont greffées l'une à l'autre par leurs bords, ſans que les pédicules, *p*, *p*, aient participé à cette union.

La Figure 2. eſt celle de deux feuilles de *Grenadier a*, *b*, qui ſe ſont auſſi unies par leurs bords; mais cette union s'eſt étendue depuis l'origine du pédicule jusques aux deux tiers de la longueur des feuilles. *r*, eſt une rainure qui marque l'endroit de la jonction.

La Figure 3. repréſente plus petite que le naturel, une plante mi-parti *Bled* & *Ivraie*. L'épi *B*, eſt un épi de *Bled*, mais aſſez chétif. *Y*, eſt un épi d'*Ivraie* qui eſt très-beau. Les deux tuyaux qui portent ces épis, partent d'un tuyau commun *T*. Cette plante n'a été qu'eſquiſſée par M. Calandrini.

La Figure 4. eſt une plante d'*Ivraie* qui ne faiſoit que de ſortir de terre. *n*, petit nœud d'où doivent partir des racines. *I*, partie inférieure de la tige plus effilée que la partie ſupérieure *S*. On voit en *o* l'origine des feuilles.

La Figure 5. eſt la plante précédente vue à l'endroit du nœud. Il ſort de ce nœud deux radicules, *r*, *r*.

La Figure 6. eſt une plante de *Bled* qui a un certain degré de tranſparence, qui permet d'obſerver dans ſon intérieur une eſpece de corps cylindrique *c*. Il eſt renfermé dans l'enveloppe *e*.

La Figure 7. repréſente une portion de cette même plante, obſervée quelque temps après. *N*, gros nœud opaque. *c*, corps cylindrique vu au-deſſus de ce nœud. *d*, ce même corps dans ſa partie inférieure qui eſt très-effilée. *n*, très-petite feuille.

La Figure 8. repréſente une plante de *Bled* tirée de terre quelques mois après ſa naiſſance. *s*, ſecondes racines, ou racines ſupérieures qui ſont ſorties du nœud dont j'ai parlé dans

le paragraphe précédent. *t*, la tige extrémement effilée. *F*, *F*, *F*, *F*, feuilles dont on n'a représenté qu'une partie, & qui appartiennent à quatre tuyaux. Quelques-unes sont séches. *r*, est une racine qui a pris naissance entre deux tuyaux. *p*, premieres racines.

La Figure 9. est celle d'une plante de *Bled* arrachée après la moisson. On y voit très-distinctement trois ordres de racines placées les unes au dessus des autres. *p*, montre les racines qui ont poussé les premieres. Elles sont très-effilées & en petit nombre. Elles se reconnoissent encore à l'enveloppe du grain *g*, qui ne les a point abandonné. *s*, sont les secondes racines. *t*, sont les troisiemes. Les unes & les autres partent d'un nœud, *n*, *N*, assez saillant. *T*, est la tige de l'enfance qui est très-reconnoissable parce qu'elle est extrémement menue.

La Figure 10. est celle d'un grain de *Bled de Turquie* devenu monstrueux, & représenté de grandeur naturelle.

La Figure 11. est ce même grain partagé suivant sa longueur. On voit qu'il est com-

posé de feuillets, posés les uns sur les autres Ces feuillets sont remplis d'une poudre fétide semblable à celle du *Bled charbonné.*

La Figure 12. représente un grain de *Bled, de Turquie* vu de grandeur naturelle, & qui n'a souffert aucune altération.





SUPPLÉMENT
AU LIVRE
SUR L'USAGE DES FEUILLES
DANS LES
PLANTES.



SAV. ÉTRANG. Tom. IV, pag. 617.

DEPUIS la publication de mes *Recherches sur l'usage des feuilles dans les plantes*, j'ai fait quelques nouvelles expériences relatives à celles qui sont le sujet de ce livre : en voici un léger précis.

I.

DANS mon premier Mémoire, & au commencement du cinquieme, j'ai rapporté les expériences que j'ai faites pour m'instruire de l'usage des deux surfaces des feuilles. Je n'avois tenté ces expériences que sur les feuilles des plantes *terrestres*, & il devoit paroître intéressant de les

étendre aux feuilles des plantes *aquatiques* : j'ai commencé à le faire sur les feuilles du *lys d'eau*.

Le 2 Août, de grandes feuilles de cette plante, égales & semblables, ont été mises en expérience sur des verres pleins d'eau, de la maniere que j'ai décrite dans l'article III de mon livre.

Au bout d'environ vingt-quatre heures, les feuilles qui étoient posées sur l'eau par leur surface *supérieure*, étoient à-peu-près aussi seches & aussi fanées que des feuilles égales & semblables que j'avois laissées sans nourriture. Les feuilles qui étoient posées sur l'eau par leur surface *inférieure*, étoient au contraire très-vertes, & telles que des feuilles qui n'auroient point été détachées de la plante : elles n'ont commencé à *passer* ou à s'altérer que le 18 du même mois.

La surface *inférieure* des feuilles du *lys d'eau* a donc plus de disposition à pomper l'humidité que n'en a la surface *supérieure*. Il faudroit tenter cette expérience sur d'autres especes de plantes aquatiques, les résultats en deviendroient plus décisifs & plus intéressans. C'est ce que je me propose d'exécuter, si des occupations d'un autre genre me le permettent.

Au reſte, les feuilles du *lys d'eau*, comme celles de beaucoup de plantes aquatiques, s'élevent à la ſuperficie de l'eau, & préſentent à l'air leur ſurface *ſupérieure*. Cette ſurface eſt très-liſſe ; elle eſt enduite d'un vernis naturel qui a du luſtre, ſur lequel l'eau a peu de priſe. La ſurface *inférieure* n'a pas un ſemblable vernis, & l'eau s'y attache facilement ; ces différences entre les deux ſurfaces s'obſervent dans preſque toutes les plantes terreſtres ; je l'ai dit dans mon Ouvrage, art. II. On peut conjecturer, avec fondement, qu'une des principales fonctions de la ſurface *ſupérieure* dans les feuilles du *lys d'eau* & dans celles du beaucoup de plantes aquatiques, eſt d'introduire dans le corps de la plante de l'air frais & élaſtique. J'ai rapporté dans l'article XI, un grand nombre d'expériences qui prouvent que l'air adhere en très-grande quantité à la ſurface des feuilles.

II.

J'ai obſervé de nouveau la maniere dont le Bled *talle* ; j'ai vu que ce n'eſt pas ſeulement des nœuds *N*, *n*, repréſentés, *Fig.* 9, *Pl.* XXXI de mes *Recherches*, que partent les *tuyaux*, mais qu'il en part encore de l'ancienne tige *T* ;

ceux-ci m'ont toujours paru plus petits & moins nombreux que les autres : je ne me rappelle pas d'en avoir vu plus de deux ou trois dans la même plante.

III.

J'AI répété, pour la quatrieme fois, l'expérience que j'ai décrite fort au long dans l'article CX, & dont le but étoit de démontrer la fausseté de l'opinion de ceux qui prétendent que le *Bled dégénere en Ivraie.* Le résultat de cette quatrieme épreuve a été le même que celui des trois premieres : le Bled qui a été excessivement arrosé, ne m'a offert ni *dégénération*, ni *altération.* Il a beaucoup plus tallé & fructifié que le bled qui n'a été humecté que par l'eau des rosées & des pluies.

J'AI remarqué que le froid excessif de 1755 a été beaucoup plus nuisible à l'*Ivraie* qu'au *Froment.* A Thonex, petit village à trois quarts de lieue au levant de Geneve, où j'ai fait ces expériences, le froid a été tel le 10 Février, qu'il a fait descendre la liqueur du thermometre de M. de REAUMUR à vingt degrés au-dessous de la congelation : il a été moins grand à Geneve d'environ trois à quatre degrés.

I V.

Je me suis beaucoup occupé de l'*étiolement*, dans les articles LXXIX & CXIII de mes *Recherches*. Cette altération si remarquable, qui survient aux plantes qu'on éleve dans des lieux renfermés & obscurs, méritoit l'attention des Physiciens, & je ne sache pas qu'ils aient cherché a en déterminer la cause par des expériences décisives. On a vu dans les articles que je viens de citer, celles que j'ai tentées sur ce sujet intéressant; toutes ont paru prouver que ce n'est ni dans le défaut d'air, ni dans le défaut de chaleur, ni dans l'excès d'humidité, mais uniquement dans le défaut de lumiere qu'il faut placer la cause de l'*étiolement*. Voici encore une expérience qui confirme celle-là.

Des *navets* qui avoient crû dans un cellier très-obscur, s'y étoient fort *étiolés*; leurs tiges s'étoient excessivement alongées, & leur couleur étoit d'un blanc très-vif; les feuilles n'avoient pu achever de se développer, & leur couleur étoit d'un blanc jaunâtre.

Je coupai les tiges d'un grand nombre de ces *navets*, j'en introduisis le bout inférieur

dans des vases pleins d'eau; je portai ces vases dans un jardin, où je les plaçai les uns à côté des autres à la même exposition: je mis quelques-uns de ces vases sous des tubes de carton, recouverts de papier bleu, qui interceptoient absolument la lumiere; les uns étoient exactement fermés, les autres étoient ouverts à leur bout supérieur: des thermometres furent renfermés dans ces tubes, un autre thermometre fut placé à côté & à l'ombre.

Ce fut le 19 Août 1755, que je fis cette expérience, il faisoit fort chaud ce jour-là; le thermometre placé à l'extérieur des tubes, & ceux renfermés dans les tubes, se tenoient à vingt ou vingt-un degrés au-dessus de la congelation: un thermometre que je laissai quelques heures dans le cellier, ne s'y éleva qu'à dix degrés & demi.

Au bout de vingt-quatre heures, les tiges exposées à la lumiere se teignirent de verd; celles qui étoient sous les tubes ne changerent point de couleur, & au bout de plusieurs jours, elles étoient d'un blanc aussi net & aussi vif que le premier jour: le thermometre prouvoit pourtant qu'elles étoient exposées à la même chaleur que

celles qui n'étoient point renfermées dans des tubes.

V.

On a conjecturé que le *bourlet* qui se forme à l'endroit de l'*insertion* de la *greffe* avec son *sujet*, étoit une espece de *filtre*, qui séparoit du *sujet* les *sucs* propres à la *greffe* : le repliement & l'entrelacement des vaisseaux dans le *bourlet*, augmentoient la probabilité de cette conjecture. On avoit cru y reconnoître une structure analogue à celles des organes *sécrétoires* : j'ai commencé à tenter des expériences pour m'assurer de la bonté de cette conjecture. L'idée de ces expériences m'a été fournie par celles que j'ai faites pour découvrit la route de la *seve*. On a vu dans le cinquieme Mémoire de mes *Recherches* le grand succès qu'ont eu ces expériences : elles ont consisté à faire tirer aux plantes des liqueurs très-colorées, par exemple, de la teinture de *garance* & de l'*encre*. Si la séparation des sucs propres à la *greffe* se fait dans le *bourlet* dont j'ai parlé, il est assez évident que si l'on fait tirer de l'encre au *sujet*, cette liqueur ne doit parvenir dans la *greffe* que très-décolorée, & même qu'elle ne doit point y parvenir du tout, au moins, si l'on suppose que ce *bourlet* est un *filtre* aussi fin qu'on semble l'avoir présumé.

J'AI donc fait tirer de l'encre à un cep de *Vigne* qui portoit des raiſins *violets*, & ſur lequel on avoit *enté en fente* un rameau qui avoit appartenu à un cep qui portoit des raiſins *blancs*.

J'AI vu la matiere colorante paſſer, ſans altération ſenſible, du *ſujet* dans la *greffe*, & s'élever par les *fibres ligneuſes* juſqu'au ſommet de celle-ci.

FIN du Tome IV.

TABLE

DES ARTICLES.

I. MÉMOIRE.

II. MÉMOIRE.

III. MÉMOIRE.

IV MÉMOIRE.

V. MÉMOIRE.

FIN. de la Table.

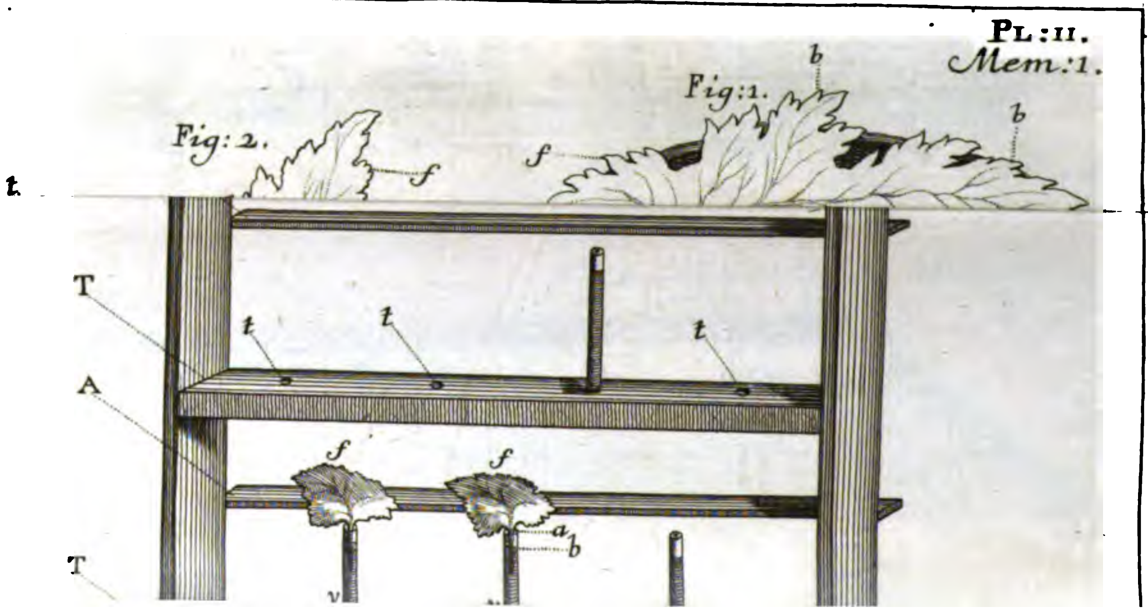
Pl: 1.
Mem: 1.

Fig: 1.

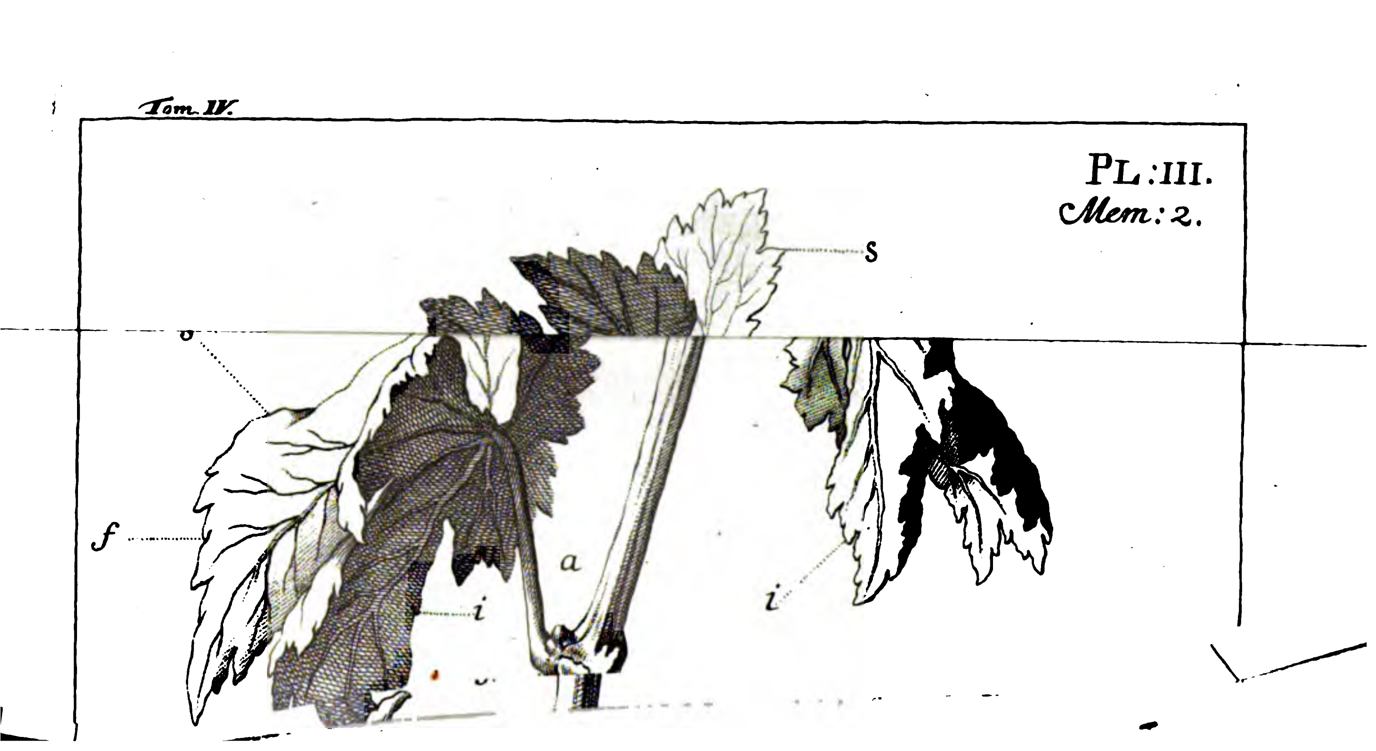
d

d

n


Pl: 11.
Mem: 1.
Fig: 1.
Fig: 2.
b
b
f
f
f
f
t
t
t
t
T
A
T
a
b
v

PL: III.
Mem: 2.





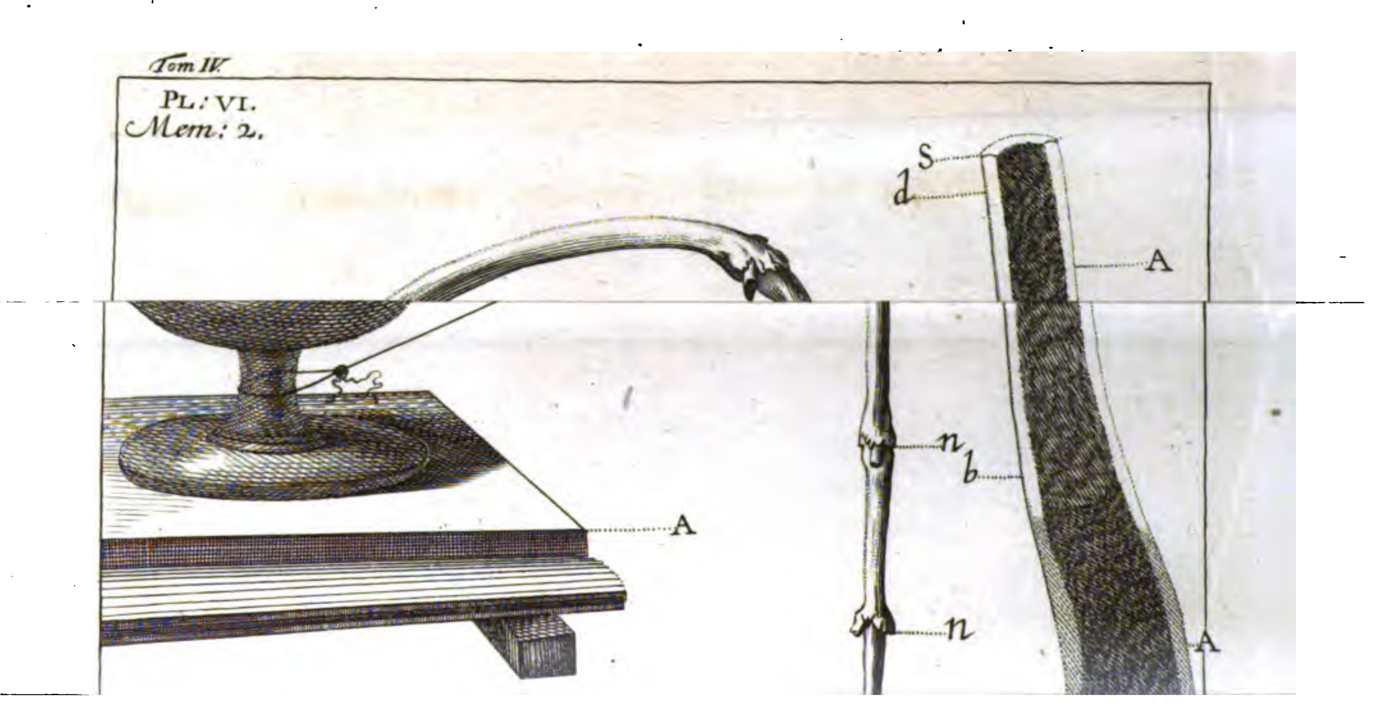
i
I
a
S
c
b
f
S
i
a
i

PL. V. Mem. 2.

S

S

S



PL: VI.
Mem: 2.
S
d
A
A
n
b
n
A

Tom. IV.

Pl: VII.
Mem: 2.

n

Tom. IV.

PL: VIII.
Mem: 2.

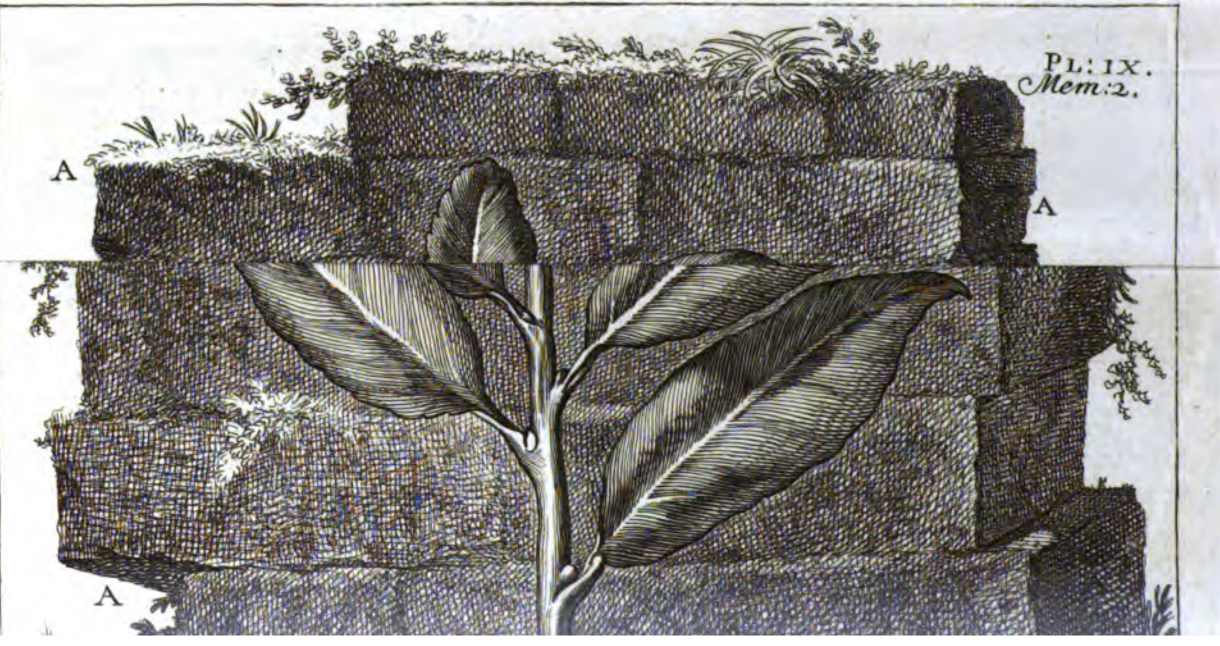
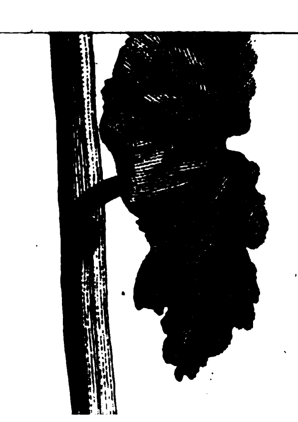

PL: IX.
Mem: 2.
A
A
A

Fig. 2.

Pl. X. Mem: 2.

Midi





Pl.XI.
Mem.:2.

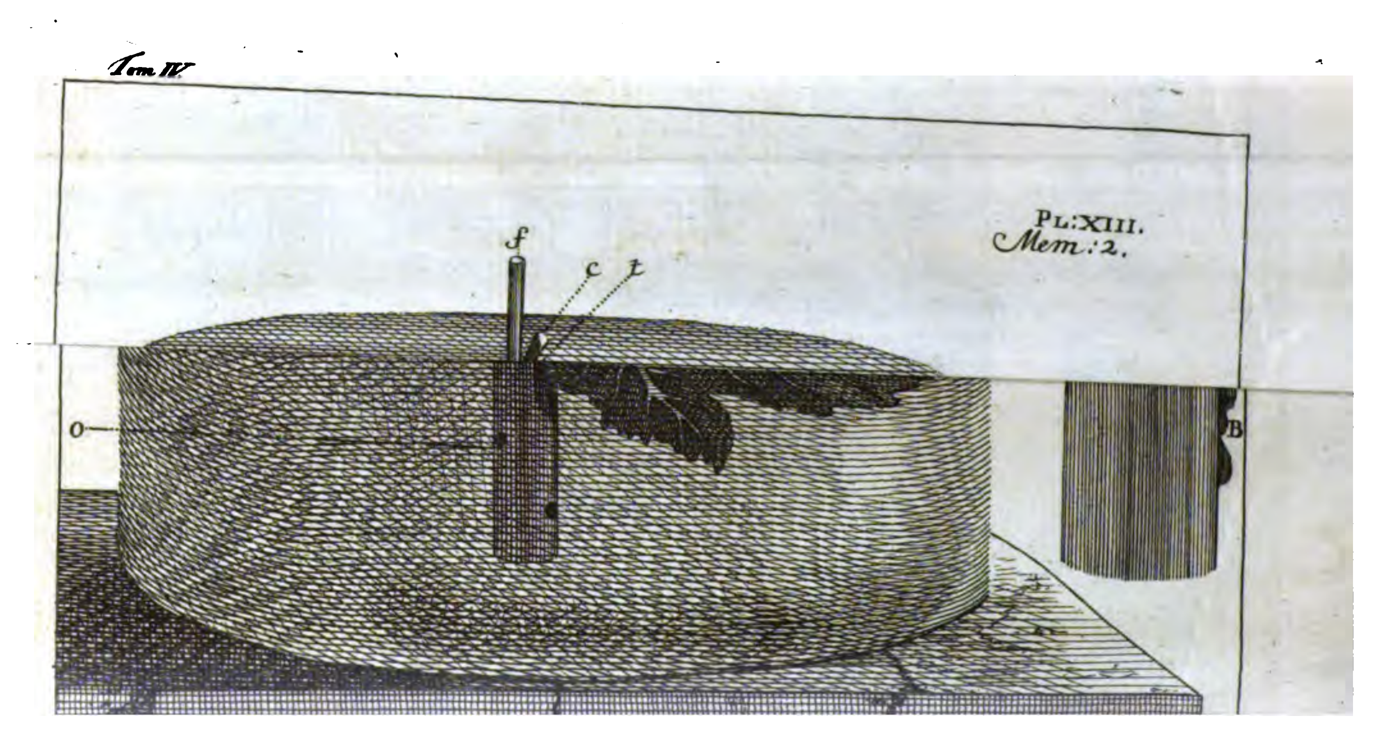
Pl: XII.
Mem: 2.

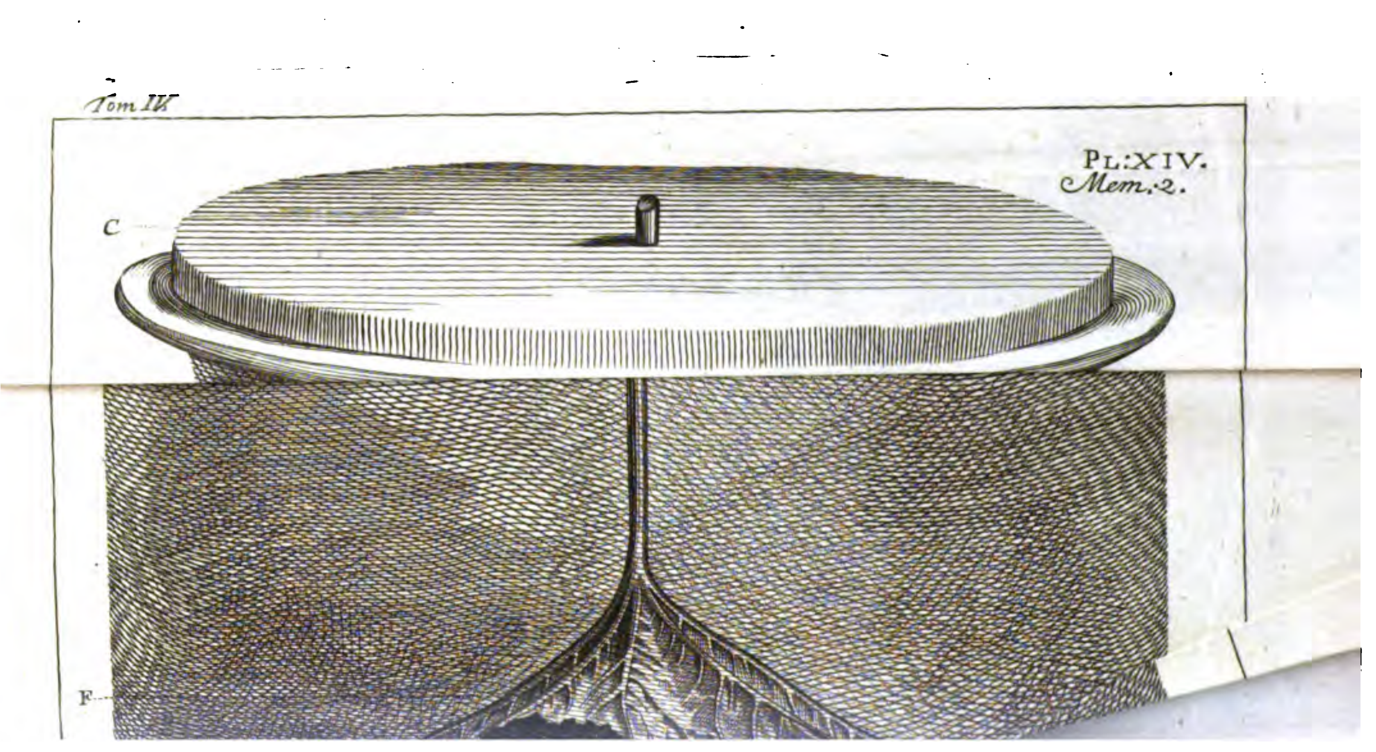
Fig: 3.

f f s

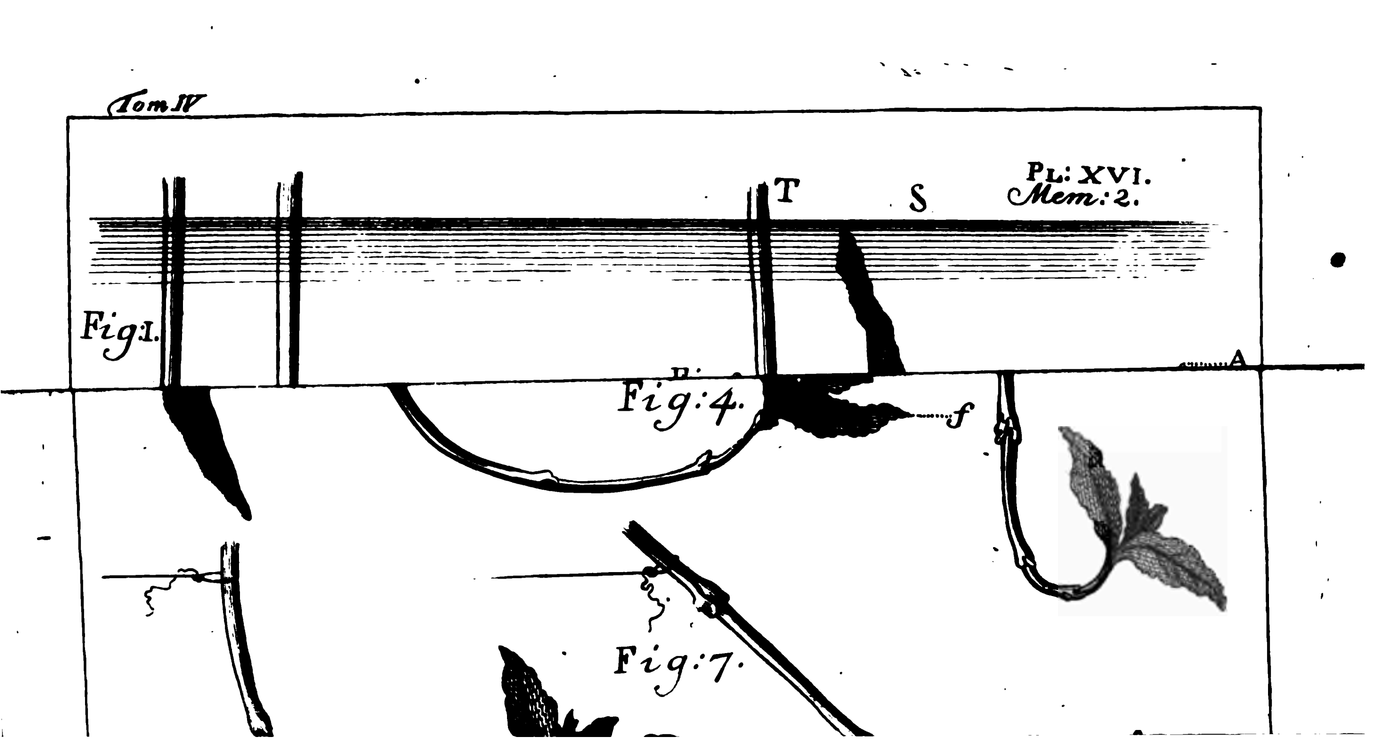
Fig: 2.

e f f f f f f f f i i i s s s


PL:XIII.
Mem.: 2.
f
c
t
O
B


Tom IV
Pl:XIV.
Mem.2.
C
F

PL: XV.
Mem: 2.



Tom IV
Pl: XVI.
Mem: 2.
T
S
A
Fig:1.
Fig:4.
f
Fig:7.

Pl: XVII.
Mem: 2.

c

c

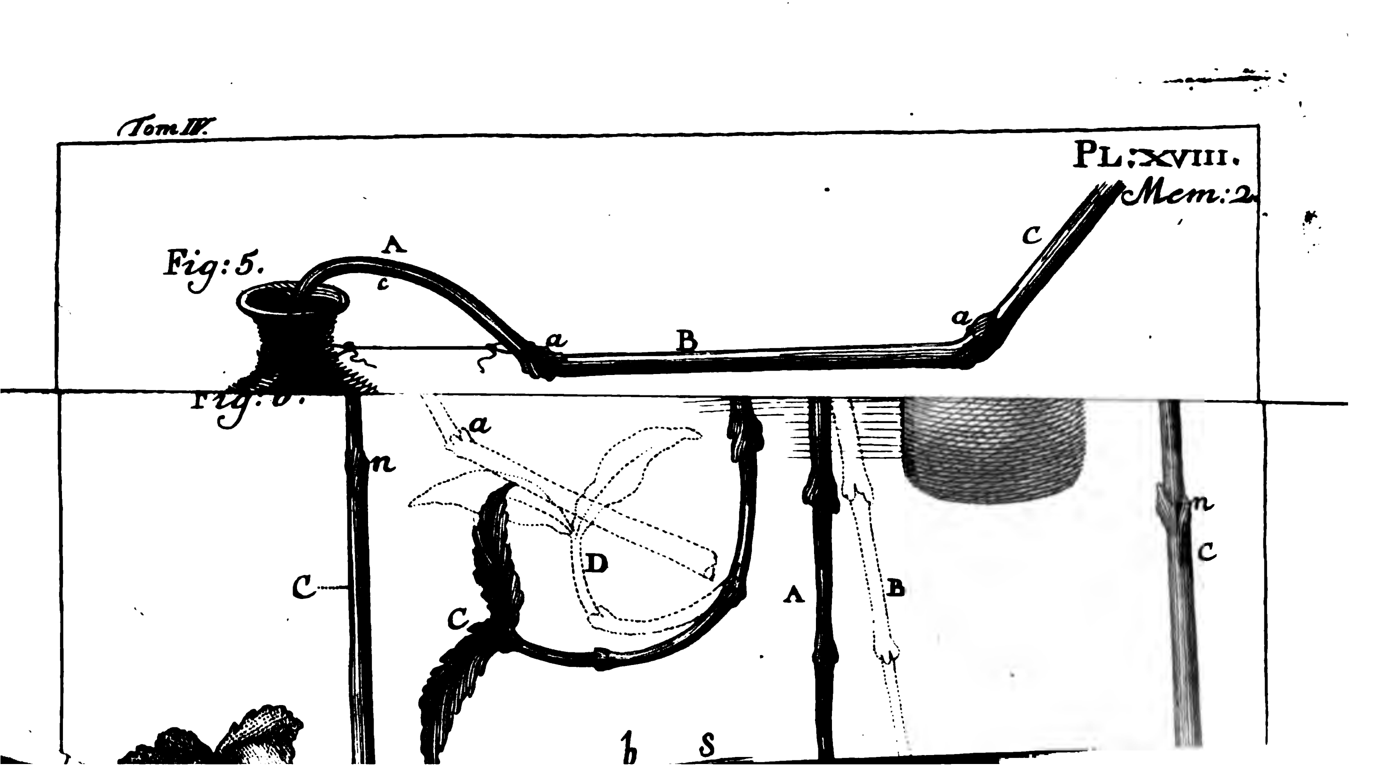
V

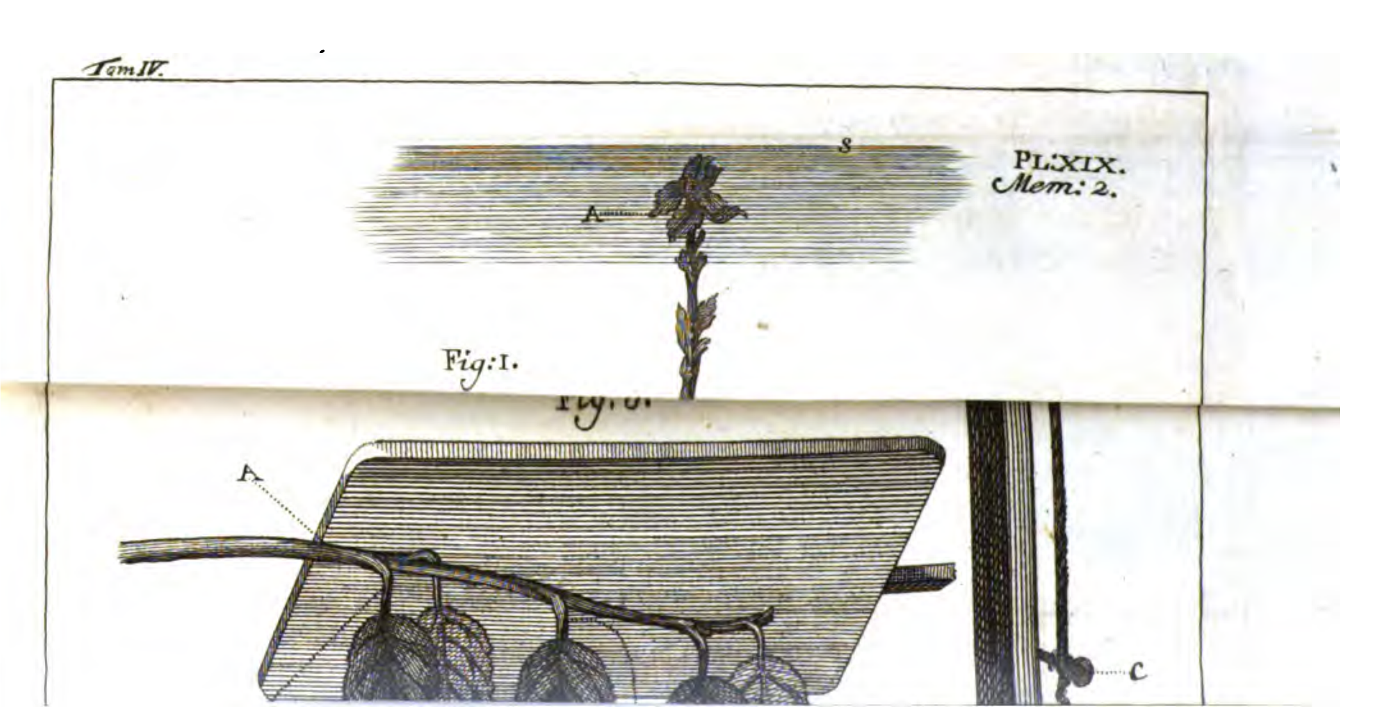
C

A

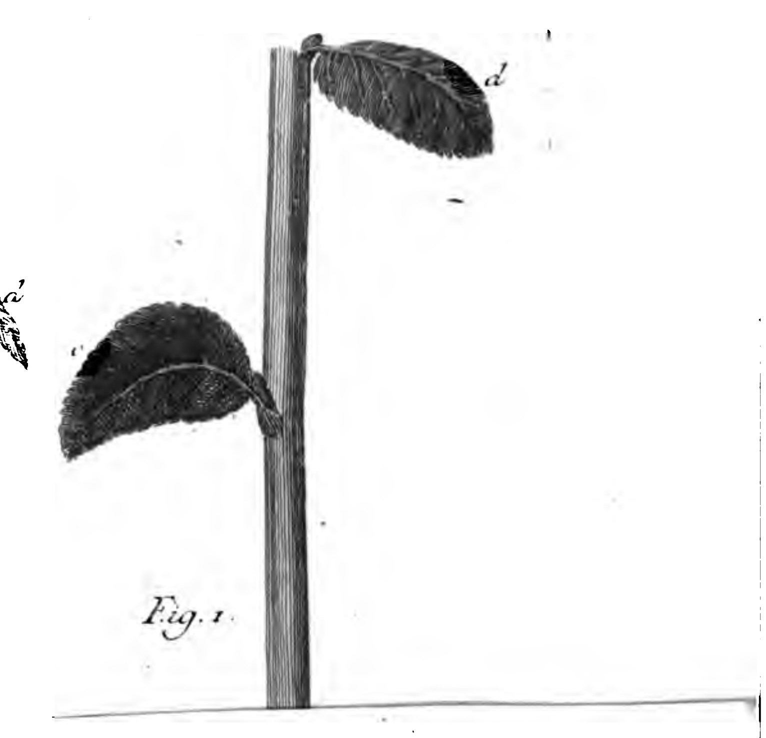
P

F


Tom. IV.
PL. XVIII.
Mem: 2.
Fig: 5.
A
c
a
B
a
C
Fig: 6.
a
n
D
C
C
A
B
n
C
b
S



Pl.XIX.
Mem: 2.
S
A
Fig:1.
A
C


d
c
Fig. 1

Mem: 3.

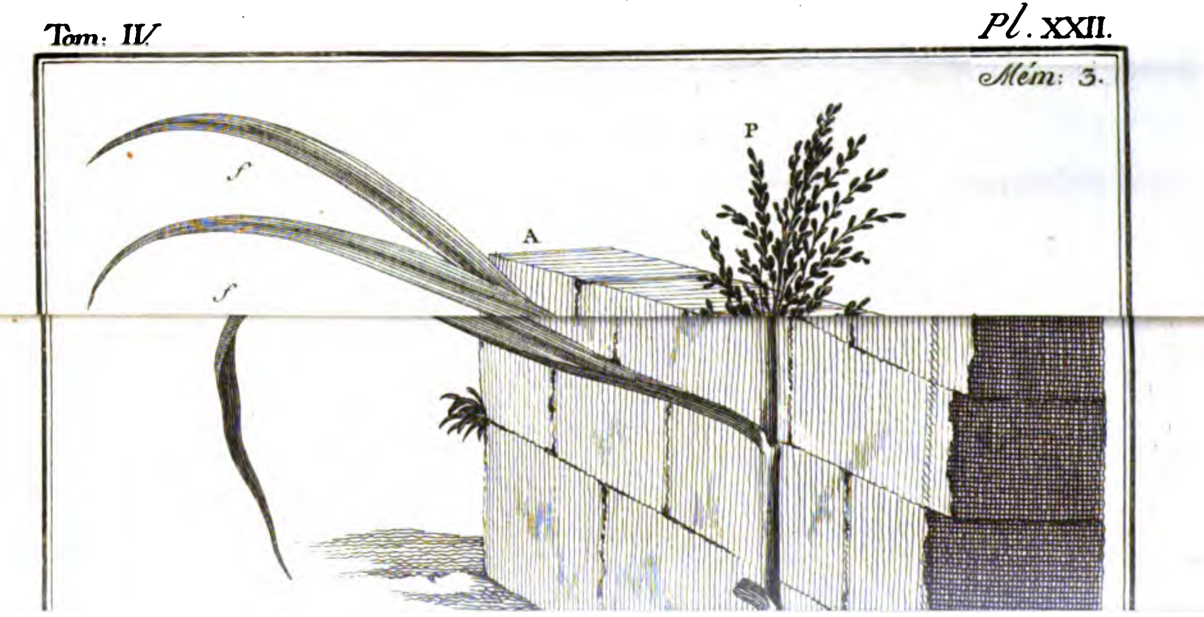
F. 1.

F. 2.

F. 3.

F. 4.

F. 5.


Mém: 3.
P
A
f
f


Mem: 3.
F. 2

Tom: IV. Pl. XXIV.

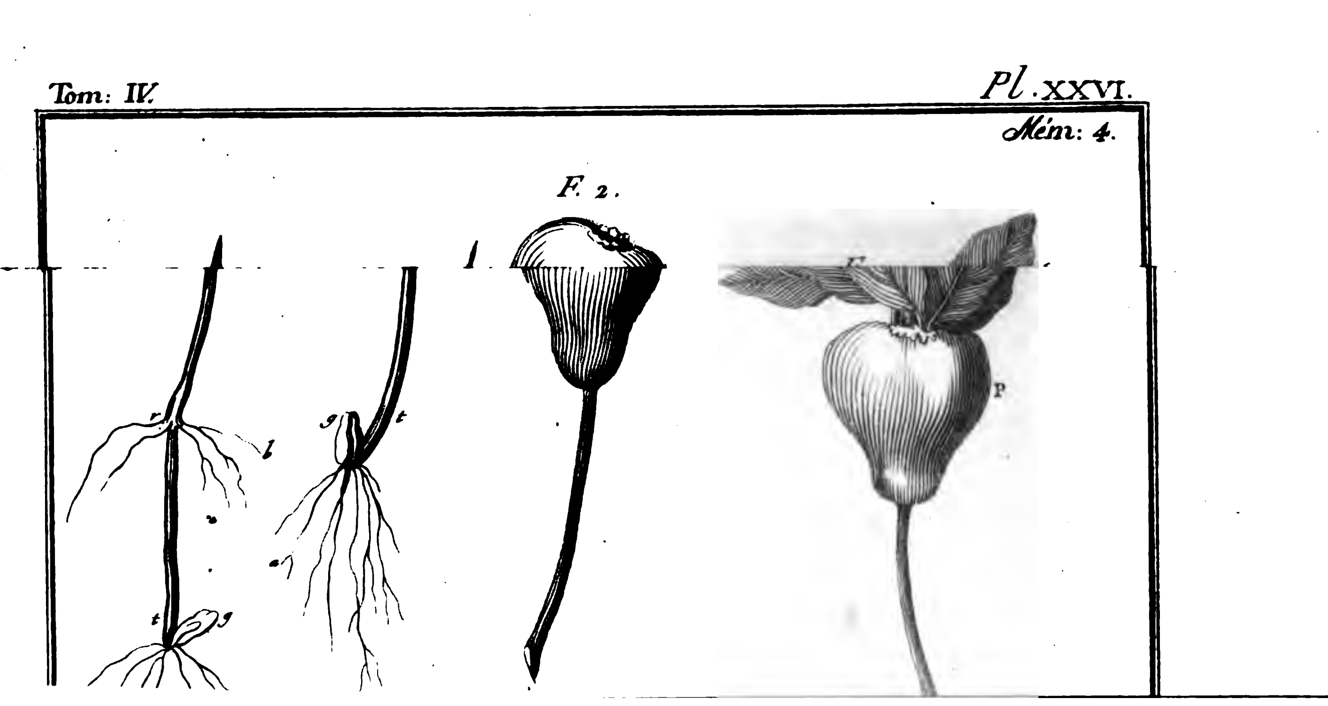
Mém: 4.

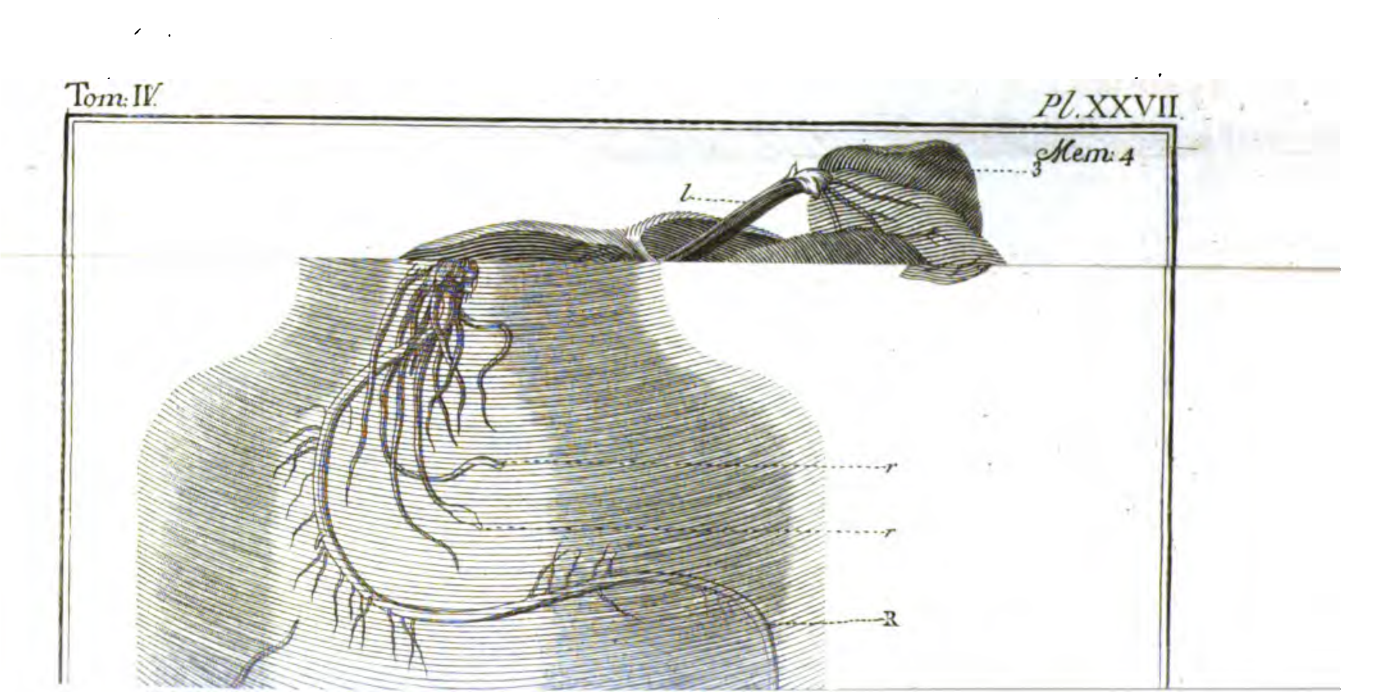
F. 4. F. 3. F. 2. F. 1

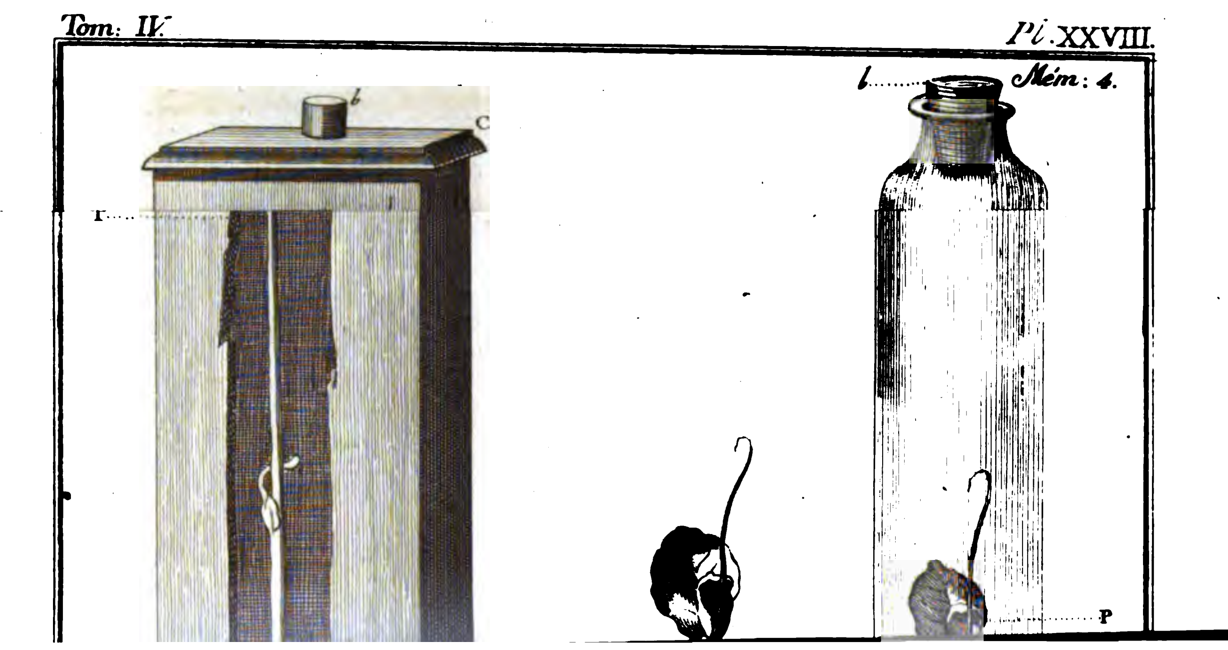
a a a c c d d c

F. 11. F. 10. F. 9

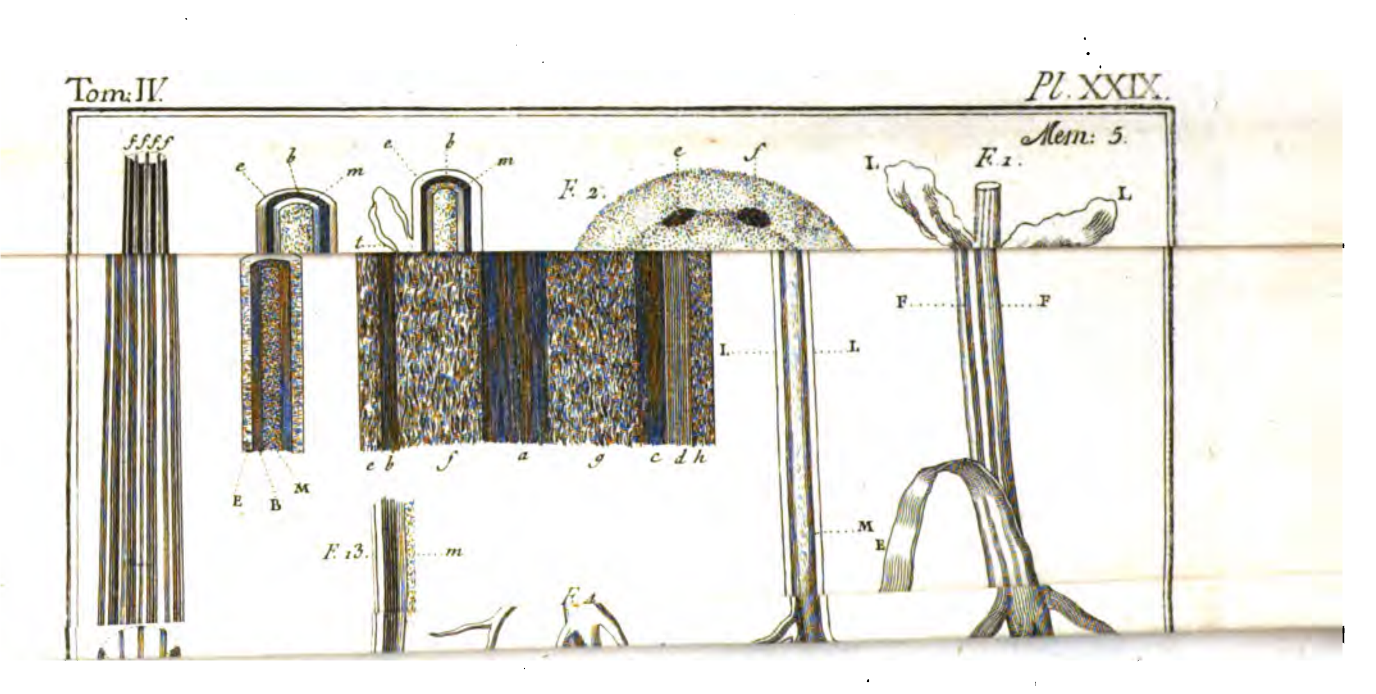

Mém: 4.
B
B
b
F. 1.
b
S
F


F. 2.
r
l
t
g
g
t
l
P


Tom: IV.
Pl. XXVII.
Mem: 4
3
l
r
r
R



Mém: 4.
b
c
r
l
p


Mem: 5.
F. 1.
L.
L.
F
F
M
E
F. 2.
e
f
I.
L.
e
b
m
t
e b f a g c d h
E
B
M
F. 13.
m
ffff

Mem: 5.

D

F. 4.

F. 6.

11

10

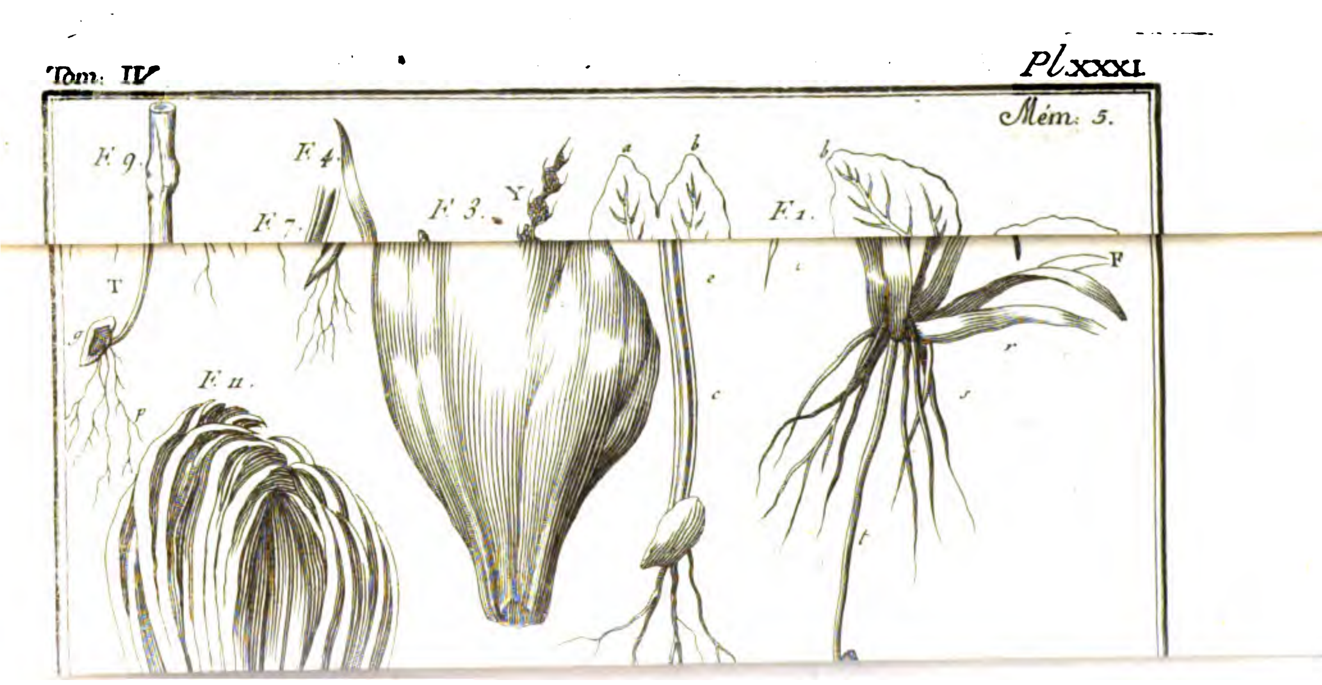
9

8

F. 2.

F. 5.

F. 3.


Mém: 5.
F. 9.
F. 4.
F. 7.
F. 3.
Y
F. 1.
F. 11.
T
g
p
a
b
b
e
c
i
F
r
s
t

